



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری  
شورای عالی برنامه ریزی آموزشی



برنامه درسی رشته

## مهندسی کامپیوتر

## Computer Engineering

مقطع کارشناسی پیوسته



زیرگروه تحصیلی مهندسی کامپیوتر

برنامه درسی اختصاصی

دانشگاه ارومیه



(بر اساس آئین نامه تدوین و بازنگری برنامه های درسی  
مصوب جلسه ۹۵۹ مورخ ۱۴۰۲/۰۱/۲۰ شورای عالی برنامه ریزی آموزشی)



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری  
شورای عالی برنامه ریزی آموزشی



برنامه درسی رشته

## مهندسی کامپیوتر

COMPUTER ENGINEERING

مقطع کارشناسی پیوسته

زیرگروه تحصیلی مهندسی کامپیوتر

برنامه درسی اختصاصی

دانشگاه ارومیه

(بر اساس آئین نامه تدوین و بازنگری برنامه های درسی  
به شماره عتف-آ-۲۲۱۶ مصوب جلسه ۹۵۹ شورای عالی برنامه ریزی آموزشی به تاریخ ۱۴۰۲/۰۱/۲۰)



## مصوبه شورای آموزشی دانشگاه ارومیه در خصوص برنامه درسی

رشته: مهندسی کامپیوتر

دوره: کارشناسی پیوسته

برنامه دوره کارشناسی پیوسته رشته مهندسی کامپیوتر که توسط اعضای هیأت علمی دانشکده برق، کامپیوتر و فناوری‌های پیشرفته بازنگری شده است با اکثریت آراء به تصویب رسید.

- این برنامه از تاریخ تصویب لازم‌الاجرا است.
- برنامه درسی بازنگری شده دوره کارشناسی پیوسته رشته مهندسی کامپیوتر از تاریخ تصویب جایگزین برنامه‌های درسی قبلی می‌شود.
- هر نوع تغییر در برنامه مجاز نیست مگر آنکه به تصویب شورای آموزشی دانشگاه برسد.

دکتر سجاد چهرگانی  
معاون آموزشی و تحصیلات تکمیلی دانشگاه

دکتر جواد علیزاده کاکلر  
مدیر برنامه‌ریزی و سنجش آموزش دانشگاه

رأی صادره در جلسه مورخ ۱۴۰۳/۱۰/۳۰ شورای آموزشی دانشگاه در مورد بازنگری برنامه درسی دوره کارشناسی پیوسته مهندسی کامپیوتر صحیح است و به واحد ذیربط ابلاغ شود.

دکتر احمد علیچانپور  
رئیس دانشگاه ارومیه



### اطلاعات رشته

نوع رشته: ☐ اصلی با گرایش ☒ اصلی بدون گرایش ☐ گرایش

گروه تحصیلی: فنی و مهندسی

زیر گروه تحصیلی: مهندسی کامپیوتر

رشته مذکور میان رشته‌ای ☐ می‌باشد ☒ نمی‌باشد.

اعضای کمیته بازنگری:

| نام و نام خانوادگی    | کد ملی     | عضو هیات علمی دانشگاه              |
|-----------------------|------------|------------------------------------|
| دکتر یاسر عظیمی       | ۲۷۴۰۲۴۲۵۱۴ | عضو هیات علمی دانشگاه ارومیه*      |
| دکتر جمشید باقرزاده   | ۱۲۸۹۴۳۴۶۱۱ | عضو هیات علمی دانشگاه ارومیه       |
| دکتر صالح یوسفی       | ۲۹۵۹۶۱۵۰۲۶ | عضو هیات علمی دانشگاه ارومیه       |
| دکتر اصغر اصغریان اصل | ۱۳۸۱۵۵۴۵۰۴ | عضو هیات علمی دانشگاه ارومیه       |
| دکتر لیلا شریفی       | ۲۷۵۵۶۰۷۱۱۴ | عضو هیات علمی دانشگاه ارومیه       |
| دکتر احسان شجاع طلائی | ۲۷۵۵۷۰۰۷۶۹ | عضو هیات علمی دانشگاه ارومیه       |
| دکتر میرسامان تاجبخش  | ۲۷۴۰۰۵۹۶۶۳ | عضو هیات علمی دانشگاه ارومیه       |
| دکتر اردلان قاسم زاده | ۲۷۵۲۸۸۸۴۴  | عضو هیات علمی دانشگاه صنعتی ارومیه |

\* مسئول کمیته بازنگری



## جدول تغییرات

| ردیف | در برنامه مرجع*                         | در برنامه بازنگری شده                                       | نوع بازنگری                                                |
|------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| ۱    | -                                       | کارگاه برنامه سازی پیشرفته                                  | اضافه شدن به دروس تخصصی الزامی                             |
| ۲    | کارگاه کامپیوتر                         | کارگاه مبانی کامپیوتر و برنامه سازی                         | تغییر عنوان درس                                            |
| ۳    | -                                       | علوم داده                                                   | تدوین سرفصل و اضافه شدن به دروس تخصصی اختیاری              |
| ۴    | -                                       | آزمایشگاه امنیت سیستم های کامپیوتری                         | اضافه شدن به دروس تخصصی الزامی                             |
| ۵    | -                                       | محاسبات کوانتومی                                            | تدوین سرفصل و اضافه شدن به دروس تخصصی اختیاری              |
| ۶    | مبانی رایانش ابری (۳ واحد نظری)         | رایانش ابری (۲ واحد نظری)                                   | کاهش واحد، تغییر عنوان و بازنگری سرفصل درس                 |
| ۷    | -                                       | آزمایشگاه رایانش ابری                                       | تدوین سرفصل و اضافه شدن به دروس تخصصی اختیاری              |
| ۸    | -                                       | آزمایشگاه طراحی پایگاه داده ها                              | اضافه شدن به دروس تخصصی اختیاری                            |
| ۹    | -                                       | آزمایشگاه هوش مصنوعی                                        | تدوین سرفصل و اضافه شدن به دروس تخصصی الزامی               |
| ۱۰   | -                                       | طراحی شبکه های کامپیوتری                                    | تدوین سرفصل و اضافه شدن به دروس تخصصی اختیاری              |
| ۱۱   | آزمایشگاه مدارهای منطقی (۱ واحد عملی)   | آزمایشگاه های مدارهای منطقی و معماری کامپیوتر (۱ واحد عملی) | ادغام دو آزمایشگاه و بازنگری سرفصل                         |
|      | آزمایشگاه معماری کامپیوتر (۱ واحد عملی) |                                                             |                                                            |
| ۱۲   | داده کاوی                               | مبانی یادگیری ماشین                                         | تغییر عنوان                                                |
| ۱۳   | -                                       | آزمایشگاه یادگیری ماشین                                     | تدوین سرفصل و اضافه شدن به دروس تخصصی اختیاری              |
| ۱۴   | -                                       | آزمایشگاه تحلیل و طراحی نرم افزار                           | تدوین سرفصل و اضافه شدن به دروس تخصصی اختیاری              |
| ۱۵   | انتقال داده ها                          | انتقال داده ها                                              | تغییر ماهیت درس از تخصصی اختیاری به تخصصی الزامی (انتخابی) |
| ۱۶   | طراحی سیستم های دیجیتال                 | طراحی سیستم های دیجیتال                                     | تغییر ماهیت درس از تخصصی الزامی به تخصصی الزامی (انتخابی)  |
|      | طراحی در سطح سیستم                      | طراحی در سطح سیستم                                          | تغییر ماهیت درس از تخصصی الزامی (انتخابی) به تخصصی اختیاری |



## کارشناسی پیوسته مهندسی کامپیوتر / ۵

|    |                                     |                                     |                                                                      |
|----|-------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| ۱۸ | آزمایشگاه سخت افزار                 | آزمایشگاه سخت افزار                 | تغییر ماهیت درس از تخصصی اختیاری به تخصصی الزامی و<br>تغییر پیش نیاز |
| ۱۹ | -                                   | کارگاه برق                          | اضافه شدن به دروس پایه                                               |
| ۲۰ | برنامه سازی موبایل (۳)<br>واحد نظری | برنامه سازی موبایل (۲)<br>واحد نظری | کاهش واحد و بازنگری سرفصل                                            |
| ۲۱ | -                                   | آزمایشگاه برنامه سازی<br>موبایل     | تدوین سرفصل و اضافه شدن به دروس تخصصی اختیاری                        |
| ۲۲ | برنامه سازی وب (۳) واحد<br>نظری     | برنامه سازی وب (۲) واحد<br>نظری     | کاهش واحد و بازنگری سرفصل                                            |
| ۲۳ | -                                   | آزمایشگاه برنامه سازی<br>وب         | تدوین سرفصل و اضافه شدن به دروس تخصصی اختیاری                        |
| ۲۴ | -                                   | یادگیری عمیق                        | تدوین سرفصل و اضافه شدن به دروس تخصصی اختیاری                        |
| ۲۵ | کارآموزی                            | کارآموزی                            | تدوین سرفصل                                                          |
| ۲۶ | پروژه                               | پروژه                               | تدوین سرفصل                                                          |

\* برنامه مرجع، برنامه مصوب جلسه ۱۷۹ تاریخ ۱۴۰۳/۴/۱۰ کمیسیون برنامه ریزی آموزشی وزارت عتف است.



**فصل اول**  
**مشخصات کلی برنامه درسی**



**۱-۱- مقدمه**

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

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

در برنامه‌ی آموزشی مرجع (مصوب جلسه ۱۷۹ تاریخ ۱۴۰۳/۰۴/۱۰ کمیسیون برنامه‌ریزی آموزشی وزارت عتف) برای رشته‌ی مهندسی کامپیوتر موارد زیر مورد توجه قرار گرفته است: (۱) هماهنگی با روندهای فناوری در حوزه‌ی مهندسی کامپیوتر و همگامی با نیازهای علمی و صنعتی کشور، (۲) همگامی با برنامه‌های درسی دانشگاه‌های معتبر جهان، (۳) همگامی با چارچوب‌های ارائه‌شده توسط انجمن‌های معتبر علمی بین‌المللی (IEEE, ACM, AAAI) که برای برنامه‌ی درسی رشته‌ی مهندسی کامپیوتر ارائه می‌شوند.

در برنامه‌ی آموزشی جدید بازنگری‌شده، علاوه بر اهداف فوق‌الذکر، تلاش بر این بوده است که تطابق بیشتر با اسناد بالادستی آموزش عالی کشور در خصوص تأکید بر مهارت‌آموزی و تمرکز بر تربیت فارغ‌التحصیلان ماهر به منظور جذب سریع‌تر در بازار کار، صورت گیرد. بدین منظور تأکید بیشتر بر دروس عملی و آزمایشگاهی انجام‌شده و برخی دروس جدید اضافه‌شده و همچنین تغییراتی در سرفصل دروس دیگر انجام‌شده است.

**۱-۲- اهداف**

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

**۱-۳- اهمیت و ضرورت**

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

پیاده‌سازی کنند.



در طول سال‌ها، برنامه‌های درسی مهندسی کامپیوتر، برای همگام‌شدن با این تغییرات، بازنگری‌های متعددی را پشت سر گذاشته است. به عنوان مثال، در روزهای اولیه‌ی محاسبات، تمرکز بر زبان‌های برنامه‌نویسی سطح پایین و معماری سطح ماشین بود. با تکامل این رشته، برنامه‌های درسی به موضوعاتی نظیر معماری نرم‌افزار، طراحی سامانه‌های هوشمند، مدل‌های محاسباتی نوین، تحلیل داده‌ها و محاسبات امن گسترش یافته است.

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

#### ۴-۱- تعداد و نوع واحدهای درسی

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

#### جدول (۱) - توزیع واحدها

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

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

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

| مهارت‌ها، شایستگی‌ها و توانمندی‌های عمومی                                  | دروس مرتبط                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| ۱ برقراری ارتباط مؤثر (شفاهی، نوشتاری و تصویری)<br>در محیط حرفه‌ای و عمومی | مهارت‌های نرم شغلی، روش پژوهش و ارائه                                |
| ۲ توانایی فرمول‌بندی و حل مسائل مهندسی با<br>استفاده از اصول ریاضی و علمی  | ریاضیات گسسته، ریاضی عمومی (۱ و ۲)، آمار و احتمال<br>مهندسی، جبر خطی |



|    |                                                                                                                                                            |                                                                                         |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| ۳  | طراحی، راه اندازی و اجرای آزمایش ها، استخراج و تحلیل داده ها و نتیجه گیری مناسب بر اساس قضاوت صحیح مهندسی                                                  | بازیابی اطلاعات، مبانی یادگیری ماشین، آمار و احتمال مهندسی                              |
| ۴  | طراحی یک وسیله، سیستم یا فرایند، جهت رفع یک نیاز مشخص، با لحاظ کردن قیود واقع گرایانه از قبیل محدودیت های اقتصادی، ایمنی، زیست محیطی، اجتماعی، اخلاقی و... | تحلیل و طراحی نرم افزار، مهندسی نرم افزار، طراحی در سطح سیستم، سیگنال ها و سیستم ها     |
| ۵  | قابلیت کار مؤثر تیمی در کنار افراد با تخصص های متفاوت                                                                                                      | مهارت های نرم شغلی، برنامه سازی پیشرفته                                                 |
| ۶  | درک اهمیت و قابلیت یادگیری مستمر، به روز رسانی اطلاعات، کسب دانش جدید و آگاهی از شرایط معاصر                                                               | آشنایی با صنعت کامپیوتر، روش پژوهش و ارائه، مبانی یادگیری ماشین                         |
| ۷  | توانایی استفاده از فناوری ها، مهارت ها، و ابزار های مدرن در فعالیتهای مهندسی                                                                               | هوش مصنوعی، مبانی یادگیری ماشین، برنامه سازی وب، برنامه سازی موبایل، مبانی اینترنت اشیا |
| ۸  | شناخت مسئولیت های حرفه ای و اخلاقی در جایگاه مهندسی و درک تأثیرات اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی فعالیت های مهندسی                                          | آشنایی با صنعت کامپیوتر، آداب فناوری اطلاعات، کارآفرینی                                 |
|    | مهارت ها، شایستگی ها و توانمندی های ویژه                                                                                                                   | دروس مرتبط                                                                              |
| ۹  | مهارت حل مسئله و تبدیل راه حل ها به الگوریتم                                                                                                               | داده ساختارها و الگوریتم ها، طراحی الگوریتم ها                                          |
| ۱۰ | طراحی و توسعه نرم افزارهای کامپیوتری در مقیاس کوچک و بزرگ                                                                                                  | مبانی کامپیوتر و برنامه سازی، برنامه سازی پیشرفته، طراحی و تحلیل نرم افزار              |
| ۱۱ | آشنایی عمیق با ساختار کامپیوتر و نحوه ی طراحی پردازنده ها                                                                                                  | مدارهای منطقی، معماری کامپیوتر، طراحی سیستم های دیجیتال                                 |
| ۱۲ | هوشمندسازی و طراحی سامانه های هوشمند                                                                                                                       | هوش مصنوعی، مبانی هوش محاسباتی                                                          |
| ۱۳ | طراحی و ساخت شبکه های ارتباطی محلی و سازمانی                                                                                                               | شبکه های کامپیوتری، امنیت سامانه های کامپیوتری، انتقال داده ها                          |
| ۱۴ | توانایی پردازش و تحلیل داده ها در ابعاد متوسط و بزرگ                                                                                                       | داده ساختارها و الگوریتم ها، پایگاه داده ها، بازیابی اطلاعات، داده کاوی                 |
| ۱۵ | آشنایی با اصول و روش های پیشرفته ی تولید و توسعه نرم افزار                                                                                                 | مهندسی نرم افزار، ایجاد چابک نرم افزار، آزمون نرم افزار                                 |
| ۱۶ | آشنایی با سیستم های موازی و توزیع شده                                                                                                                      | سیستم های عامل، رایانش چندهسته ای، مبانی رایانش ابری                                    |
| ۱۷ | ایجاد سامانه های مبتنی بر پلتفرم های مختلف                                                                                                                 | برنامه سازی وب، تعامل انسان و کامپیوتر                                                  |
| ۱۸ | توانایی توسعه ی بازی های رایانه ای                                                                                                                         | شبیه سازی کامپیوتری، گرافیک کامپیوتری، مبانی ساخت بازی های رایانه ای                    |
| ۱۹ | آشنایی با مبانی نظری محاسبات و محاسبه پذیری                                                                                                                | نظریه زبان ها و ماشین ها، نظریه محاسبات، محاسبات کوانتومی                               |
| ۲۰ | آشنایی با تحول دیجیتال و نقش آن در بهره وری                                                                                                                | مبانی اینترنت اشیا، سیستم های نهفته و بی درنگ، هوش مصنوعی، مبانی رایانش ابری            |



## ۶-۱- زمینه‌های شغلی حال و آینده

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

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

## ۷-۱- شیوه‌های تحصیلی مجاز

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

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

### دوره‌ی کوآپ

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

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

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

### ساختار کلی دوره‌ی کوآپ

در دوره‌ی کوآپ طول مجاز تحصیل ۵ سال بوده و دانشجو دو نیم‌سال به همراه تابستان متصل به آن‌ها (مجموعاً دو بلوک ۱۵ هفته‌ای) را به صورت تمام‌وقت در صنعت مشغول به کار می‌شود و علاوه بر تجربه یک کار واقعی، حقوق



متناسب با یک کارشناس تمام وقت را دریافت می کند. در این دوره، دانشجو پس از گذراندن سه یا چهار نیم سال ابتدایی تحصیل خود در دانشگاه، یک بازه ی هفت ماهه را در صنعت می گذراند و پس از بازگشت به تحصیل و طی یک یا دو نیم سال تحصیلی، مجدداً برای یک بازه ی هفت ماهه راهی صنعت می شود و سپس باقی نیم سال های تحصیلی خود را در دانشگاه می گذراند. نمونه ای از زمان بندی اجرای دوره ی کوآپ در زیر آمده است.

| نیم سال اول | نیم سال دوم | تابستان |
|-------------|-------------|---------|
| تحصیل       | تحصیل       | -       |
| تحصیل       | تحصیل       | کار     |
| کار         | تحصیل       | -       |
| تحصیل       | کار         | کار     |
| تحصیل       | تحصیل       | -       |

دانشگاه از طریق دفاتر ارتباط با صنعت خود، زمینه ی آشنایی دانشجویان با شرکت ها و واحدهای صنعتی را فراهم کرده و یافتن محل کار مناسب را برای دانشجویان تسهیل می کند. با این حال مسئولیت انجام مراحل درخواست، مصاحبه و یافتن محل کار مناسب در نهایت با خود دانشجو است.

دانشجو باید پیش از ورود به صنعت درس «مهارت های نرم شغلی» را بگذراند. در نیم سال های کار در صنعت، دانشجو در درس کارورزی صفرواحدی ثبت نام کرده و مجاز به اخذ هیچ درس دیگری نیست. تعداد نیم سال های کارورزی گذرانده شده، به سنوات مجاز تحصیل دانشجو اضافه می شود. همچنین دانشجویان دوره ی کوآپ می توانند طبق آیین نامه پذیرش استعدادهای درخشان از امکان پذیرش بدون آزمون مقطع کارشناسی ارشد استفاده کنند. در این صورت، تعداد نیم سال هایی که دانشجو در صنعت گذرانده است، به سقف نیم سال های مجاز وی برای حصول شرایط استعدادهای درخشان افزوده می شود.

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

#### ۸-۱- ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه

ارائه ی برنامه ی درسی برای افراد دارای نیازهای ویژه، مانند جامعه معلولین، نیازمند ملاحظات و اقدامات ویژه ای است تا این افراد بتوانند بهترین تجربه آموزشی را داشته باشند. در ادامه، چند ملاحظه را که در ارائه ی دروس برای افراد با نیازهای ویژه باید مدنظر قرار گیرد، آورده شده است.

- **تنوع در روش های ارائه ی محتوا:** استفاده از روش های گوناگون ارائه ی محتوا مانند متن، ویدئو، صوت و تصویر برای افزایش دسترسی و فهم بهتر مطالب برای افراد با نیازهای ویژه.



- استفاده از فناوری‌های کمکی: استفاده از تجهیزات و فناوری‌های کمکی نظیر نرم‌افزارهای تبدیل متن به گفتار، ترجمه صوتی محتوا، صفحه‌های نمایش بزرگ و نظایر آن برای کمک به دسترسی افراد با نیازهای ویژه به محتوای آموزشی.
  - ملاحظات در ارزیابی‌ها و امتحانات: ارائه فرصت‌های ارزیابی مناسب و متناسب با نیازهای دانشجویان با نیازهای ویژه، مانند امتحانات با زمان اضافی، ارزیابی‌های شفاهی، یا تست‌های آنلاین با گزینه‌های چندگانه
  - مناسب‌سازی محیط فیزیکی: ایجاد دسترسی آسان به محیط آموزشی فیزیکی دانشگاه، شامل کلاس درس، ساختمان‌ها و تسهیلات، با تعبیه سطوح شیب‌دار کنار پله‌ها و وجود آسانسور برای دسترسی به طبقات مختلف.
  - استفاده از ساختارهای آموزشی منعطف: ارائه‌ی امکان انجام فعالیت‌های آموزشی به صورت غیرحضوری، مانند آموزش آنلاین، ویدئوهای آموزشی، جلسات تمرینی با استفاده از فناوری‌های ارتباطی و نظایر آن.
  - ارائه‌ی حمایت و پشتیبانی فردی: فراهم کردن محیطی دوستانه و حمایت‌کننده برای افراد معلول، ارائه خدمات مشاوره و حمایت روان‌شناختی، و فراهم کردن فرصت‌های ارتباط اجتماعی با هم‌دانشجویان و اساتید.
  - آموزش به اساتید و کارکنان: آموزش به اساتید و پرسنل مربوطه در خصوص روش‌ها و ابزارهای مناسب برای ارتقاء دسترسی و یادگیری دانشجویان با نیازهای ویژه.
- توجه به موارد فوق می‌تواند بهبود قابل‌ملاحظه‌ای در تجربه‌ی آموزشی افراد با نیازهای ویژه و ارتقاء کیفی برنامه‌ی آموزشی ایجاد کند.

#### ۹-۱- جایگاه تمدنی، فرهنگی و اجتماعی

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

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



**فصل دوم**  
**جدول عناوین و مشخصات دروس**



جدول دروس عمومی - الزامی (با استناد به آخرین مصوبه شورای عالی انقلاب فرهنگی) - (تاریخ به روزرسانی: فروردین ۱۴۰۰)

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



#### جدول دروس عمومی - اختیاری

| نام درس                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | تعداد واحد | ساعت |      |    | توضیحات                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------|------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            | نظری | عملی | کل |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| آشنایی با ارزش های دفاع مقدس                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ۲          | ۳۲   | ۰    | ۳۲ | به استناد ابلاغیه شماره ۲/۲۰۸۹۵۲ مورخ ۱۳۹۵/۰۹/۲۲ وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، در دانشگاه های دولتی ارائه دروس اختیاری تا حداکثر دو درس رایگان و در سایر موسسات، منوط به پرداخت هزینه توسط دانشجو خواهد بود. همچنین به استناد ابلاغیه شماره ۲/۲۸۵۷۶۱ مورخ ۱۳۹۵/۱۲/۱۱ دروس مذکور در چارچوب سنوات مجاز و مزاد بر سقف واحدهای دوره ارائه و با ثبت نمره دروس و تاثیر در معدل در کارنامه تحصیلی دانشجو درج می شود. |
| آشنایی با کلیات حقوق شهروندی                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ۲          | ۳۲   | ۰    | ۳۲ |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| آئین نگارش                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ۲          | ۳۲   | ۰    | ۳۲ |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| استانداردسازی                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ۲          | ۳۲   | ۰    | ۳۲ |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| شناخت محیط زیست                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ۲          | ۳۲   | ۰    | ۳۲ |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| کارآفرینی                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ۲          | ۳۲   | ۰    | ۳۲ |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| مدیریت بحران                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ۲          | ۳۲   | ۰    | ۳۲ |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| مهارت های زندگی دانشجویی                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ۲          | ۳۲   | ۰    | ۳۲ |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| ورزش ۲                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ۱          | ۰    | ۳۲   | ۳۲ |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| ورزش ۳                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ۱          | ۰    | ۳۲   | ۳۲ |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>تبصره:</b> دانشجویانی که دروس عمومی الزامی را در قالب دروس تخصصی رشته خود می گذرانند، می توانند از جدول دروس عمومی اختیاری جایگزین نمایند. به عنوان مثال، دانشجویان رشته زبان و ادبیات انگلیسی نیازی به گذراندن درس عمومی «زبان انگلیسی» ندارند و به جای آن، می توانند ۳ واحد از جدول دروس عمومی اختیاری اخذ نمایند. |            |      |      |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

جدول (۲) - عنوان و مشخصات کلی دروس پایه

| کد درس   | عنوان درس                  | تعداد واحد | تعداد ساعات |      | پیش نیاز      | هم نیاز       |
|----------|----------------------------|------------|-------------|------|---------------|---------------|
|          |                            |            | نظری        | عملی |               |               |
| SCI-101  | ریاضی عمومی ۱              | ۳          | ۴۸          | ۰    | -             | -             |
| SCI-102  | ریاضی عمومی ۲              | ۳          | ۴۸          | ۰    | ریاضی عمومی ۱ | -             |
| SCI-103  | معادلات دیفرانسیل          | ۳          | ۴۸          | ۰    | -             | ریاضی عمومی ۲ |
| SCI-104  | آمار و احتمال مهندسی       | ۳          | ۴۸          | ۰    | ریاضی عمومی ۱ | -             |
| SCI-105  | فیزیک ۱                    | ۳          | ۴۸          | ۰    | -             | -             |
| SCI-106  | فیزیک ۲                    | ۳          | ۴۸          | ۰    | فیزیک ۱       | -             |
| SCI-107  | آزمایشگاه فیزیک ۲          | ۱          | ۰           | ۳۲   | فیزیک ۲       | -             |
| *SCI-108 | کارگاه عمومی یا کارگاه برق | ۱          | ۰           | ۴۸   | -             | -             |
|          | مجموع                      | ۲۰         |             |      |               |               |

نکته: ساعت آموزش برای هر واحد نظری ۱۶ ساعت، هر واحد عملی ۳۲ ساعت و هر واحد کارگاهی ۴۸ ساعت است.  
 \* یکی از دروس کارگاه عمومی و یا کارگاه برق قابل اخذ است.



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

| کد درس   | عنوان درس                                    | تعداد واحد | تعداد ساعات |      | پیش نیاز                                         | هم نیاز                      |
|----------|----------------------------------------------|------------|-------------|------|--------------------------------------------------|------------------------------|
|          |                                              |            | نظری        | عملی |                                                  |                              |
| CSE-101  | مبانی کامپیوتر و برنامه سازی                 | ۳          | ۴۸          | ۰    | -                                                | -                            |
| CSE-102  | کارگاه مبانی کامپیوتر و برنامه سازی          | ۱          | ۰           | ۴۸   | -                                                | مبانی کامپیوتر و برنامه سازی |
| CSE-103  | ریاضیات گسسته                                | ۳          | ۴۸          | ۰    | -                                                | -                            |
| CSE-104  | مدارهای منطقی                                | ۳          | ۴۸          | ۰    | -                                                | -                            |
| CSE-105  | برنامه سازی پیشرفته                          | ۳          | ۴۸          | ۰    | مبانی کامپیوتر و برنامه سازی                     | -                            |
| CSE-106  | کارگاه برنامه سازی پیشرفته                   | ۱          |             | ۴۸   | -                                                | برنامه سازی پیشرفته          |
| CSE-107* | زبان تخصصی کامپیوتر                          | ۲          | ۳۲          | ۰    | زبان انگلیسی                                     | -                            |
| CSE-108  | مدارهای الکتریکی و الکترونیکی                | ۳          | ۴۸          | ۰    | فیزیک ۲، معادلات دیفرانسیل                       | -                            |
| CSE-109  | آزمایشگاه مدارهای الکتریکی و الکترونیکی      | ۱          | ۰           | ۳۲   | مدارهای الکتریکی و الکترونیکی                    | -                            |
| CSE-110  | داده ساختارها و الگوریتمها                   | ۳          | ۴۸          | ۰    | برنامه سازی پیشرفته                              | ریاضیات گسسته                |
| CSE-111  | معماری کامپیوتر                              | ۳          | ۴۸          | ۰    | مدارهای منطقی                                    | -                            |
| CSE-112  | آزمایشگاههای مدارهای منطقی و معماری کامپیوتر | ۱          | ۰           | ۳۲   | معماری کامپیوتر                                  | -                            |
| CSE-113  | نظریه زبانها و ماشینها                       | ۳          | ۴۸          | ۰    | ریاضیات گسسته                                    | -                            |
| CSE-114  | جبر خطی                                      | ۳          | ۴۸          | ۰    | ریاضی عمومی ۲                                    | -                            |
| CSE-115  | هوش مصنوعی                                   | ۳          | ۴۸          | ۰    | داده ساختارها و الگوریتمها، آمار و احتمال مهندسی | -                            |
| CSE-116  | آزمایشگاه هوش مصنوعی                         | ۱          | ۰           | ۳۲   | -                                                | هوش مصنوعی                   |
| CSE-117  | سیستمهای نهفته و بی درنگ                     | ۳          | ۴۸          | ۰    | معماری کامپیوتر                                  | -                            |
| CSE-118  | سیستمهای عامل                                | ۳          | ۴۸          | ۰    | برنامه سازی پیشرفته،                             | -                            |



| کد درس  | عنوان درس                           | تعداد واحد | تعداد ساعات |      | پیش نیاز                    | هم نیاز                   |
|---------|-------------------------------------|------------|-------------|------|-----------------------------|---------------------------|
|         |                                     |            | نظری        | عملی |                             |                           |
|         |                                     |            |             |      | معماری کامپیوتر             |                           |
| CSE-119 | آزمایشگاه سیستم‌های عامل            | ۱          | ۰           | ۳۲   | -                           | سیستم‌های عامل            |
| CSE-120 | روش پژوهش و ارائه                   | ۳          | ۴۸          | ۰    | زبان تخصصی کامپیوتر         | -                         |
| CSE-121 | تحلیل و طراحی نرم‌افزار             | ۳          | ۴۸          | ۰    | داده‌ساختارها و الگوریتم‌ها | -                         |
| CSE-122 | شبکه‌های کامپیوتری                  | ۳          | ۴۸          | ۰    | -                           | سیستم‌های عامل            |
| CSE-123 | آزمایشگاه شبکه‌های کامپیوتری        | ۱          | ۰           | ۳۲   | -                           | شبکه‌های کامپیوتری        |
| CSE-124 | امنیت سیستم‌های کامپیوتری           | ۳          | ۴۸          | ۰    | شبکه‌های کامپیوتری          | -                         |
| CSE-125 | آزمایشگاه امنیت سیستم‌های کامپیوتری | ۱          | ۰           | ۳۲   | -                           | امنیت سیستم‌های کامپیوتری |
| CSE-126 | آزمایشگاه سخت‌افزار                 | ۱          | ۰           | ۳۲   | سیستم‌های نهفته و بی‌درنگ   | -                         |
| مجموع   |                                     |            | ۵۹          |      |                             |                           |

\* درس "زبان تخصصی کامپیوتر" باید بعد از نیمسال پنجم اخذ گردد.

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

| کد درس  | عنوان درس                  | تعداد واحد | تعداد ساعات |      | پیش نیاز                    | هم نیاز |
|---------|----------------------------|------------|-------------|------|-----------------------------|---------|
|         |                            |            | نظری        | عملی |                             |         |
| CSE-201 | طراحی الگوریتم‌ها          | ۳          | ۴۸          | ۰    | داده‌ساختارها و الگوریتم‌ها | -       |
| CSE-202 | سیگنال‌ها و سیستم‌ها       | ۳          | ۴۸          | ۰    | معادلات دیفرانسیل           | -       |
| CSE-203 | طراحی پایگاه داده‌ها       | ۳          | ۴۸          | ۰    | داده‌ساختارها و الگوریتم‌ها | -       |
| CSE-204 | طراحی زبان‌های برنامه‌سازی | ۳          | ۴۸          | ۰    | نظریه زبان‌ها و ماشین‌ها    | -       |



| کد درس               | عنوان درس                       | تعداد واحد | تعداد ساعات |      | پیش نیاز                                               | هم نیاز            |
|----------------------|---------------------------------|------------|-------------|------|--------------------------------------------------------|--------------------|
|                      |                                 |            | نظری        | عملی |                                                        |                    |
| CSE-205              | بازیابی اطلاعات                 | ۳          | ۴۸          | ۰    | داده ساختارها و الگوریتمها                             | شبکه های کامپیوتری |
| CSE-206              | رایانش چندهسته ای               | ۳          | ۴۸          | ۰    | برنامه سازی پیشرفته، معماری کامپیوتر                   | -                  |
| CSE-207              | مبانی یادگیری ماشین             | ۳          | ۴۸          | ۰    | داده ساختارها و الگوریتمها، آمار و احتمال مهندسی       | -                  |
| CSE-208              | محاسبات عددی                    | ۳          | ۴۸          | ۰    | معادلات دیفرانسیل                                      | -                  |
| CSE-209              | مهندسی نرم افزار                | ۳          | ۴۸          | ۰    | تحلیل و طراحی نرم افزار                                | -                  |
| CSE-210              | طراحی کامپایلرها                | ۳          | ۴۸          | ۰    | نظریه زبان ها و ماشین ها                               | -                  |
| CSE-211              | شبیه سازی کامپیوتری             | ۳          | ۴۸          | ۰    | آمار و احتمال مهندسی                                   | -                  |
| CSE-212              | طراحی مدارهای مجتمع پرتراکم     | ۳          | ۴۸          | ۰    | طراحی سیستم های دیجیتال، مدارهای الکتریکی و الکترونیکی | -                  |
| CSE-213              | مدیریت پروژه های فناوری اطلاعات | ۳          | ۴۸          | ۰    | تحلیل و طراحی نرم افزار                                | -                  |
| CSE-214              | طراحی سیستم های دیجیتال         | ۳          | ۰           | ۴۸   | -                                                      | معماری کامپیوتر    |
| CSE-215              | انتقال داده ها                  | ۳          | ۴۸          | ۰    | سیگنال ها و سیستم ها                                   | -                  |
| تعداد واحد مورد نیاز |                                 |            | ۲۱          |      |                                                        |                    |

اخذ ۷ درس از جدول فوق الزامی است.



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

| کد درس  | عنوان درس                     | تعداد واحد | تعداد ساعات |      | پیش نیاز                           | هم نیاز                                      | آمایشی |
|---------|-------------------------------|------------|-------------|------|------------------------------------|----------------------------------------------|--------|
|         |                               |            | نظری        | عملی |                                    |                                              |        |
| CSE-301 | گرافیک کامپیوتری              | ۳          | ۴۸          | ۰    | داده ساختارها و الگوریتم‌ها        | -                                            |        |
| CSE-302 | سیستم‌های چندرسانه‌ای         | ۳          | ۴۸          | ۰    | سیگنال‌ها و سیستم‌ها               | -                                            |        |
| CSE-303 | ایجاد چابک نرم‌افزار          | ۳          | ۴۸          | ۰    | تحلیل و طراحی نرم‌افزار            | -                                            |        |
| CSE-304 | آزمون نرم‌افزار               | ۳          | ۴۸          | ۰    | تحلیل و طراحی نرم‌افزار            | -                                            |        |
| CSE-305 | مبانی هوش محاسباتی            | ۳          | ۴۸          | ۰    | جبر خطی، هوش مصنوعی                | -                                            |        |
| CSE-306 | مبانی ساخت بازی‌های رایانه‌ای | ۳          | ۴۸          | ۰    | برنامه‌سازی پیشرفته                | -                                            |        |
| CSE-307 | علوم داده                     | ۳          | ۴۸          | ۰    | آمار و احتمال، برنامه‌سازی پیشرفته | -                                            |        |
| CSE-308 | برنامه‌سازی وب                | ۲          | ۳۲          | ۰    | طراحی پایگاه داده‌ها               | آزمایشگاه برنامه‌سازی وب، شبکه‌های کامپیوتری |        |
| CSE-309 | آزمایشگاه برنامه‌سازی وب      | ۱          | ۰           | ۳۲   | -                                  | برنامه‌سازی وب                               |        |
| CSE-310 | برنامه‌سازی موبایل            | ۲          | ۳۲          | ۰    | سیستم‌های عامل                     | آزمایشگاه برنامه‌سازی موبایل                 |        |
| CSE-311 | آزمایشگاه برنامه‌سازی موبایل  | ۱          | ۰           | ۳۲   | -                                  | برنامه‌سازی موبایل                           |        |
| CSE-312 | رایانش ابری                   | ۲          | ۳۲          | ۰    | -                                  | آزمایشگاه رایانش ابری، شبکه‌های کامپیوتری    |        |
| CSE-313 | آزمایشگاه رایانش ابری         | ۱          | ۰           | ۳۲   | -                                  | رایانش ابری                                  |        |
| CSE-314 | مبانی اینترنت اشیاء           | ۳          | ۴۸          | ۰    | شبکه‌های کامپیوتری                 | -                                            |        |
| CSE-315 | تعامل انسان و کامپیوتر        | ۳          | ۴۸          | ۰    | تحلیل و طراحی نرم‌افزار            | -                                            |        |



| کد درس  | عنوان درس                                   | تعداد واحد | تعداد ساعات |      | پیش نیاز                                          | هم نیاز          | آمایشی |
|---------|---------------------------------------------|------------|-------------|------|---------------------------------------------------|------------------|--------|
|         |                                             |            | نظری        | عملی |                                                   |                  |        |
| CSE-316 | مدارهای منطقی پیشرفته                       | ۳          | ۴۸          | ۰    | مدارهای منطقی                                     | -                |        |
| CSE-317 | آداب فناوری اطلاعات                         | ۳          | ۴۸          | ۰    | تحلیل و طراحی نرم افزار                           | -                |        |
| CSE-318 | تجارت الکترونیکی                            | ۳          | ۴۸          | ۰    | تحلیل و طراحی نرم افزار                           | -                | ✓      |
| CSE-319 | مدیریت و برنامه ریزی راهبردی فناوری اطلاعات | ۳          | ۴۸          | ۰    | مدیریت پروژه های فناوری اطلاعات                   | -                | ✓      |
| CSE-320 | اندازه گیری و کنترل کامپیوتری               | ۳          | ۴۸          | ۰    | مدارهای الکتریکی و الکترونیکی                     | -                |        |
| CSE-321 | آزمایشگاه کنترل کامپیوتری                   | ۱          | ۰           | ۳۲   | اندازه گیری و کنترل کامپیوتری                     | -                |        |
| CSE-322 | زبان های توصیف سخت افزار                    | ۳          | ۴۸          | ۰    | طراحی سیستم های دیجیتال، معماری کامپیوتر          | -                |        |
| CSE-323 | نظریه محاسبات                               | ۳          | ۴۸          | ۰    | داده ساختارها و الگوریتم ها                       | -                |        |
| CSE-324 | مبانی نظریه بازی ها                         | ۳          | ۴۸          | ۰    | داده ساختارها و الگوریتم ها، آمار و احتمال مهندسی | -                |        |
| CSE-325 | مبانی رمزنگاری                              | ۳          | ۴۸          | ۰    | ریاضیات گسسته                                     | -                |        |
| CSE-326 | سیستم های کنترل خطی                         | ۳          | ۴۸          | ۰    | جبر خطی، سیگنال ها و سیستم ها                     | -                |        |
| CSE-327 | مقدمه ای بر رباتیک                          | ۳          | ۴۸          | ۰    | سیگنال ها و سیستم ها                              | -                |        |
| CSE-328 | مقدمه ای بر بیوانفورماتیک                   | ۳          | ۴۸          | ۰    | داده ساختارها و الگوریتم ها، آمار و احتمال مهندسی | -                |        |
| CSE-329 | کارآفرینی                                   | ۳          | ۴۸          | ۰    | برنامه سازی پیشرفته                               | -                | ✓      |
| CSE-330 | آزمایشگاه مهندسی نرم افزار                  | ۱          | ۰           | ۳۲   | -                                                 | مهندسی نرم افزار |        |
| CSE-331 | آزمایشگاه مدارهای مجتمع پرتراکم             | ۱          | ۰           | ۳۲   | طراحی مدارهای مجتمع پرتراکم                       | -                |        |
| CSE-332 | کارگاه رباتیک                               | ۱          | ۰           | ۴۸   | مقدمه ای بر رباتیک                                | -                |        |



| کد درس  | عنوان درس                                 | تعداد واحد | تعداد ساعات |      | پیش نیاز                                          | هم نیاز                       | آمایشی |
|---------|-------------------------------------------|------------|-------------|------|---------------------------------------------------|-------------------------------|--------|
|         |                                           |            | نظری        | عملی |                                                   |                               |        |
| CSE-333 | کارگاه ساخت بازی‌های رایانه‌ای            | ۱          | ۰           | ۴۸   | -                                                 | مبانی ساخت بازی‌های رایانه‌ای |        |
| CSE-334 | آزمایشگاه طراحی پایگاه داده‌ها            | ۱          | ۰           | ۳۲   | -                                                 | طراحی پایگاه داده‌ها          |        |
| CSE-335 | یادگیری عمیق                              | ۳          | ۴۸          | ۰    | داده‌ساختارها و الگوریتم‌ها، آمار و احتمال مهندسی | جبر خطی                       |        |
| CSE-336 | آزمایشگاه یادگیری ماشین                   | ۱          | ۰           | ۳۲   | -                                                 | مبانی یادگیری ماشین           |        |
| CSE-337 | محاسبات کوانتومی                          | ۳          | ۰           | ۴۸   | مبانی برنامه‌سازی و جبر خطی                       | -                             |        |
| CSE-338 | طراحی شبکه‌های کامپیوتری                  | ۳          | ۰           | ۴۸   | شبکه‌های کامپیوتری                                | -                             |        |
| CSE-339 | طراحی در سطح سیستم                        | ۳          | ۴۸          | ۰    | طراحی سیستم‌های دیجیتال، معماری کامپیوتر          | -                             |        |
| CSE-340 | آزمایشگاه تحلیل و طراحی نرم‌افزار         | ۱          | ۰           | ۳۲   | -                                                 | تحلیل و طراحی نرم‌افزار       |        |
| CSE-341 | مفاهیم پیشرفته کامپیوتر                   | ۳          | ۴۸          | ۰    | -                                                 | -                             |        |
| CSE-342 | مفاهیم پیشرفته کامپیوتر ۲                 | ۳          | ۴۸          | ۰    | -                                                 | -                             |        |
| CSE-343 | هر یک از دروس جدول تخصصی الزامی (انتخابی) | ۳          | ۴۸          | ۰    | -                                                 | -                             |        |
| CSE-344 | یک درس از سایر رشته‌ها (حداکثر ۳ واحد)    | ۳          | ۴۸          | ۰    | -                                                 | -                             |        |
|         | تعداد واحد مورد نیاز                      | ۱۰         |             |      |                                                   |                               |        |

- اخذ ۱۰ واحد از جدول فوق شامل حداقل یک واحد عملی (آزمایشگاه یا کارگاه) الزامی است.
- اخذ دروس رایانش ابری، برنامه‌سازی وب و برنامه‌سازی موبایل بایستی با آزمایشگاه مربوطه هم‌زمان باشد.



جدول (۶) - عنوان و مشخصات کلی دروس مهارتی - اشتغال پذیری

| کد درس  | عنوان درس                         | تعداد واحد | تعداد ساعات |      | پیش نیاز / هم نیاز  |
|---------|-----------------------------------|------------|-------------|------|---------------------|
|         |                                   |            | نظری        | عملی |                     |
| CSE-100 | آشنایی با صنعت کامپیوتر (کاربینی) | ۱          | ۲۴          | ۸    | -                   |
| CSE-150 | مهارت‌های نرم شغلی                | ۲          | ۳۲          | ۰    | برنامه‌سازی پیشرفته |
| CSE-200 | کارآموزی                          | ۲          | ۰           | ۲۴۰  | روش پژوهش و ارائه   |
|         | مجموع                             | ۵          |             |      |                     |

جدول (۷) - عنوان و مشخصات کلی درس پروژه

| کد درس  | عنوان درس | تعداد واحد | تعداد ساعات |      | پیش نیاز / هم نیاز |
|---------|-----------|------------|-------------|------|--------------------|
|         |           |            | نظری        | عملی |                    |
| CSE-400 | پروژه     | ۳          | ۰           | ۴۸   | روش پژوهش و ارائه  |
|         | مجموع     | ۳          |             |      |                    |



## جدول (۸) - بسته‌های درسی

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

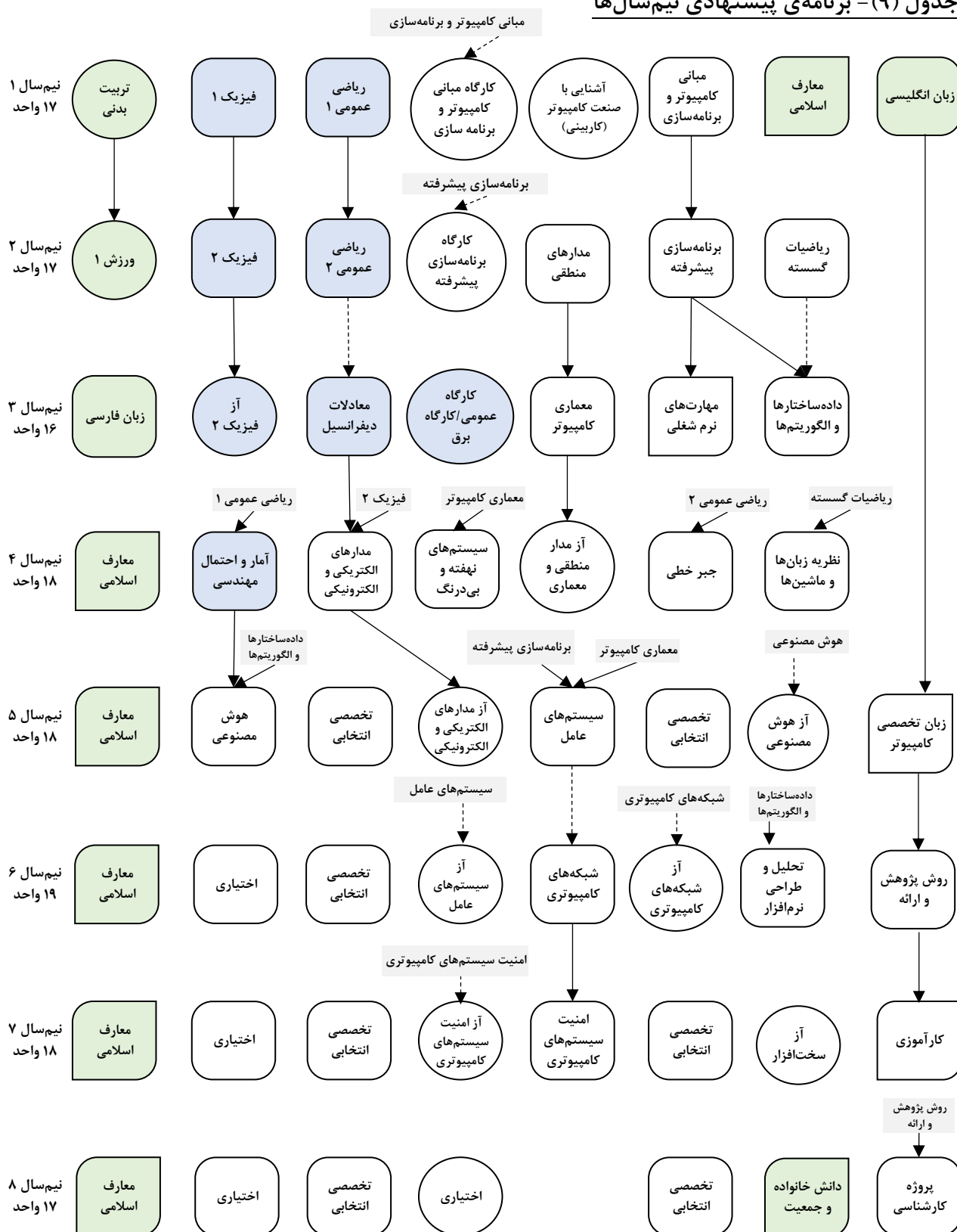
| مهندسی نرم‌افزار                                                                                                                                                                           | هوش مصنوعی                                                                                                                                                                           | معماری کامپیوتر                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| تحلیل و طراحی نرم‌افزار<br>طراحی پایگاه داده‌ها<br>مهندسی نرم‌افزار<br>آزمایشگاه مهندسی نرم‌افزار<br>ایجاد چابک نرم‌افزار<br>آزمون نرم‌افزار<br>برنامه‌سازی وب<br>آزمایشگاه برنامه‌سازی وب | جبر خطی<br>آمار و احتمال مهندسی<br>هوش مصنوعی<br>سیگنال‌ها و سیستم‌ها<br>بازیابی اطلاعات<br>مبانی یادگیری ماشین<br>مبانی هوش محاسباتی<br>یادگیری عمیق                                | معماری کامپیوتر<br>طراحی سیستم‌های دیجیتال<br>سیستم‌های نهفته و بی‌درنگ<br>طراحی مدارهای مجتمع پرتراکم<br>رایانش چندهسته‌ای<br>طراحی در سطح سیستم<br>آزمایشگاه سخت‌افزار |
| الگوریتم‌ها و محاسبات                                                                                                                                                                      | شبکه‌های کامپیوتری                                                                                                                                                                   | رایانش امن                                                                                                                                                               |
| ریاضیات گسسته<br>داده‌ساختارها و الگوریتم‌ها<br>نظریه زبان‌ها و ماشین‌ها<br>طراحی الگوریتم‌ها<br>محاسبات عددی<br>نظریه محاسبات<br>مبانی نظریه بازی‌ها                                      | شبکه‌های کامپیوتری<br>سیستم‌های نهفته و بی‌درنگ<br>امنیت سیستم‌های کامپیوتری<br>شبیه‌سازی کامپیوتری<br>انتقال داده‌ها<br>رایانش ابری<br>مبانی اینترنت اشیاء<br>آزمایشگاه رایانش ابری | سیستم‌های عامل<br>شبکه‌های کامپیوتری<br>امنیت سیستم‌های کامپیوتری<br>طراحی پایگاه داده‌ها<br>انتقال داده‌ها<br>مبانی رمزنگاری                                            |
| علم داده                                                                                                                                                                                   | سیستم‌های نرم‌افزاری                                                                                                                                                                 | بیوانفورماتیک                                                                                                                                                            |
| آمار و احتمال مهندسی<br>داده‌ساختارها و الگوریتم‌ها<br>طراحی پایگاه داده‌ها<br>بازیابی اطلاعات<br>طراحی الگوریتم‌ها<br>مبانی یادگیری ماشین<br>علوم داده                                    | سیستم‌های عامل<br>طراحی کامپایلرها<br>طراحی زبان‌های برنامه‌سازی<br>طراحی پایگاه داده‌ها<br>برنامه‌سازی موبایل<br>تعامل انسان و کامپیوتر<br>آزمایشگاه برنامه‌سازی موبایل             | آمار و احتمال مهندسی<br>هوش مصنوعی<br>طراحی الگوریتم‌ها<br>بازیابی اطلاعات<br>مبانی یادگیری ماشین<br>مقدمه‌ای بر بیوانفورماتیک                                           |



| بازی‌های رایانه‌ای                                                                                                                                                                            | سیستم‌های نهفته و بی‌درنگ                                                                                                                                                | رباتیک                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| برنامه‌سازی پیشرفته<br>هوش مصنوعی<br>طراحی الگوریتم‌ها<br>شبیه‌سازی کامپیوتری<br>گرافیک کامپیوتری<br>سیستم‌های چندرسانه‌ای<br>مبانی ساخت بازی‌های رایانه‌ای<br>کارگاه ساخت بازی‌های رایانه‌ای | معماری کامپیوتر<br>سیستم‌های عامل<br>سیستم‌های نهفته و بی‌درنگ<br>طراحی در سطح سیستم<br>اندازه‌گیری و کنترل کامپیوتری<br>آزمایشگاه کنترل کامپیوتری<br>مبانی اینترنت اشیا | جبر خطی<br>آمار و احتمال مهندسی<br>هوش مصنوعی<br>سیگنال‌ها و سیستم‌ها<br>سیستم‌های کنترل خطی<br>مقدمه‌ای بر رباتیک<br>کارگاه رباتیک |
| خودکارسازی طراحی                                                                                                                                                                              | فناوری اطلاعات                                                                                                                                                           |                                                                                                                                     |
| طراحی سیستم‌های دیجیتال<br>طراحی مدارهای مجتمع پرتراکم<br>طراحی الگوریتم‌ها<br>زبان‌های توصیف سخت‌افزار<br>مدارهای منطقی پیشرفته<br>آزمایشگاه مدارهای مجتمع پرتراکم                           | تحلیل و طراحی نرم‌افزار<br>مهندسی نرم‌افزار<br>مدیریت پروژه‌های فناوری اطلاعات<br>آداب فناوری اطلاعات<br>تجارت الکترونیکی<br>مدیریت و برنامه‌ریزی راهبردی فناوری اطلاعات |                                                                                                                                     |



جدول (۹) - برنامه‌ی پیشنهادی نیم‌سال‌ها



توضیحات:



فصل سوم  
ویژگی‌های دروس



## دروس پایه



| عنوان درس به فارسی:   | ریاضی عمومی ۱         | SCI-101                                                                           |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| عنوان درس به انگلیسی: | General Mathematics 1 | نوع درس و واحد                                                                    |
| دروس پیش نیاز:        | -                     | پایه <input checked="" type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/> |
| دروس هم نیاز:         | -                     | تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>               |
| تعداد واحد:           | ۱                     | تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>         |
| تعداد ساعت:           | ۴۸                    | مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>                                      |

#### هدف کلی:

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

#### سرفصلها:

##### • اعداد (۸ جلسه)

○ مروری تاریخی بر مفهوم عدد اعداد گویا و ناگویا، اصل تمامیت، مختصات دکارتی، مختصات قطبی، اعداد مختلط، جمع و ضرب و ریشه، نمایش اعداد مختلط، جمع و ضرب و ریشه، نمایش هندسی اعداد مختلط، دنباله‌های عددی

##### • توابع پیوسته و مشتق (۱۲ جلسه)

○ تابع، جبر توابع، حد و قضایای مربوط، حد بی‌نهایت و حد در بی‌نهایت، حد چپ و راست، پیوستگی، مشتق، دستورهای مشتق‌گیری، تابع معکوس و مشتق آن، مشتق توابع مثلثاتی و توابع معکوس آنها، قضیه‌ی رل، قضیه‌ی میانگین، بسط تیلور، کاربردهای هندسی و فیزیک مشتق، خم‌ها، سرعت و شتاب در مختصات قطبی، کاربرد مشتق در تقریب ریشه‌های معادلات

##### • انتگرال (۸ جلسه)

○ تعریف انتگرال توابع پیوسته و قطعه‌قطعه پیوسته، قضایای اساسی حساب دیفرانسیل و انتگرال، تابع اولیه، روش‌های تقریبی برآورد انتگرال، کاربرد انتگرال در محاسبه‌ی مساحت و حجم و طول منحنی و گشتاور و مرکز ثقل و کار و نظایر آن (در مختصات دکارتی و قطبی)، لگاریتم و تابع نهائی و مشتق آنها، تابع‌های هذلولوی، روش‌های انتگرال‌گیری مانند تعویض متغیر و جزءبه‌جزء و تجزیه‌ی کسرها

##### • سری‌های تابعی (۴ جلسه)

○ دنباله و سری به عنوان تابع، سری‌های عددی و قضایای همگرایی سری توانی، سری تیلور، و سری فوریه، قضیه‌ی تیلور با باقی‌مانده و بدون باقی‌مانده

#### روش ارزشیابی (پیشنهادی):

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

#### منابع علمی پیشنهادی:

- [1] R. A. Adams and C. Essex. Calculus, A Complete Course. 10<sup>th</sup> Edition, Pearson 2021.
- [2] J. Stewart. Calculus. 8th Edition, Cengage learning, 2016.
- [3] E. Kreyszig, H. Kreyszig, and E. J. Norminton. Advanced Engineering Mathematics, 10<sup>th</sup> Edition,



Wiley, 2014.

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

[5] J. Bird. Bird's Engineering Mathematics. 9<sup>th</sup> Edition, Routledge, 2021.



|                                                                                   |                       |                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| SCI-102                                                                           | ریاضی عمومی ۲         | عنوان درس به فارسی:   |
| نوع درس و واحد                                                                    | General Mathematics 2 | عنوان درس به انگلیسی: |
| نظری <input checked="" type="checkbox"/> پایه <input checked="" type="checkbox"/> | ریاضی عمومی ۱         | دروس پیش نیاز:        |
| عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی <input type="checkbox"/>               | -                     | دروس هم نیاز:         |
| نظری-عملی <input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/>         | ۳                     | تعداد واحد:           |
| مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>                                      | ۴۸                    | تعداد ساعت:           |

هدف کلی:

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

سرفصل ها:

- خم ها و رویه ها (۴ جلسه)

○ رویه ی درجه دو، تابع برداری و مشتق آن، سرعت و شتاب، خمیدگی و بردارهای قائم بر منحنی

- مشتق توابع چندمتغیری (۴ جلسه)

○ توابع چندمتغیری، مشتق سوئی و جزئی، صفحه مماس و خط قائم، گردایان، قاعده ی زنجیری برای مشتق جزئی، دیفرانسیل

کامل

- بهینه سازی (۴ جلسه)

○ نقاط بحرانی و عادی، رده بندی نقاط بحرانی، یافتن بیشینه و کمینه بدون قید و با قید روش لاگرانژ

- انتگرال چندگانه (۴ جلسه)

○ انتگرال های دوگانه و سه گانه و کاربردهای آن ها در مسائل هندسی و فیزیکی، تعویض ترتیب انتگرال گیری

- انتگرال روی خم و میدان های برداری (۶ جلسه)

○ مختصات استوانه ای و کروی، میدان برداری، انتگرال منحنی الخط، انتگرال رویه ای، دیورژانس، چرخه، لاپلاسیان، پتانسیل،

قضایای گرین و دیورژانس و استوکس.

- آشنایی با تبدیل ها (۱۰ جلسه)

○ تبدیل های انتگرالی، تبدیل فوریه، تبدیل لاپلاس، تبدیل معکوس لاپلاس، تبدیل Z، تبدیل هنکل، تبدیل هیلبرت

روش ارزشیابی (پیشنهادی):

- تمرین ها و فعالیت کلاسی: ۳۰٪ نمره

- آزمون های میان ترم و پایانی: ۷۰٪ نمره

منابع علمی پیشنهادی:

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

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

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

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



| عنوان درس به فارسی:   | معادلات دیفرانسیل      | SCI-103                                                                           |
|-----------------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| عنوان درس به انگلیسی: | Differential Equations | نوع درس و واحد                                                                    |
| دروس پیش نیاز:        | -                      | پایه <input checked="" type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/> |
| دروس هم نیاز:         | ریاضی عمومی ۲          | تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>               |
| تعداد واحد:           | ۱                      | تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>         |
| تعداد ساعت:           | ۴۸                     | مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>                                      |

هدف کلی:

هدف از این درس، آشنایی دانشجویان با معادلات دیفرانسیل به وسیله روش های تحلیلی، هندسی و کیفی است.

سرفصل ها:

• مقدمه (۱ جلسه)

○ نکات کلی در مورد جواب های معادلات دیفرانسیل، دسته بندی معادلات دیفرانسیل، قضیه وجود و یکتایی جواب

• معادلات مرتبه ی اول (۷ جلسه)

○ معادلات جدایی پذیر، معادلات همگن، معادلات قابل تبدیل به معادلات همگن، معادلات کامل، فاکتورهای انتگرال، معادلات خطی مرتبه ی اول، معادلات غیرخطی مهم (برنولی، لاگرانژ و...)، دسته های منحنی، مسیرهای قائم، مدل سازی معادلات مرتبه ی اول

• معادلات مرتبه ی دوم (۸ جلسه)

○ کاهش مرتبه، مفاهیم مقدماتی لازم معادلات خطی، معرفی جواب عمومی معادله خطی همگن و غیرهمگن، استفاده از یک جواب معلوم برای یافتن جوابی دیگر، معادلات خطی همگن با ضرایب ثابت (مرتبه ی دوم و بالاتر)، معادلات خطی غیرهمگن، روش های عملگری معادلات با ضرایب غیر ثابت (معادلات کوشی، اوایلر و...)، نظریه ی مقدماتی معادلات با شرایط مرزی (مقادیر و توابع ویژه و...)

• جواب های سری توانی و توابع خاص (۶ جلسه)

○ مروری بر سری های توانی، جواب ها حول نقاط عادی، معادله ی لژاندر، چند جمله ای های لژاندر، خواص چند جمله ای های لژاندر، جواب ها حول نقاط غیرعادی (روش فروبنیوس)، معادله ی بسل، تابع گاما خواص تابع بسل

• تبدیل لاپلاس و کاربردهای آن (۶ جلسه)

○ معرفی تبدیل لاپلاس، موارد کاربرد در معادلات دیفرانسیل، مشتق و انتگرال تبدیل لاپلاس، معرفی پیچش (کانولوشن)، معرفی معادلات انتگرالی، حل دستگاه خطی با تبدیل لاپلاس

• دستگاه های معادلات خطی (۲ جلسه)

○ معرفی دستگاه های خطی، حل دستگاه های خطی همگن و غیرهمگن با ضرایب ثابت، روش های مقادیر و توابع ویژه

روش ارزشیابی (پیش نهادی):

• تمرین ها و فعالیت کلاسی: ۳۰٪ نمره

• آزمون های میانترم و پایانی: ۷۰٪ نمره



- [1] M. Braun. Differential Equations and Their Applications: An Introduction to Applied Mathematics. 4<sup>th</sup> Edition, Springer, 1993.
- [2] W. E. Boyce, R. C. DiPrima, and D. B. Meade. Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems. 11<sup>th</sup> Edition, Wiley, 2017.
- [3] H. C. Edwards and D. E. Penney. Elementary Differential Equations with Boundary Value Problems. 6<sup>th</sup> Edition, Prentice Hall, 2003.
- [4] D. V. Kalbaugh. Differential Equations for Engineers: The Essentials. CRC Press, 2017.



| عنوان درس به فارسی:   | آمار و احتمال مهندسی                   | SCI-104                                                                           |
|-----------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| عنوان درس به انگلیسی: | Engineering Probability and Statistics | نوع درس و واحد                                                                    |
| دروس پیش نیاز:        | ریاضی عمومی ۱                          | پایه <input checked="" type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/> |
| دروس هم نیاز:         | -                                      | تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>               |
| تعداد واحد:           | ۱                                      | تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>         |
| تعداد ساعت:           | ۴۸                                     | مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>                                      |

#### هدف کلی:

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

#### سرفصل‌ها:

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

#### روش ارزشیابی (پیشنهادهای):

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



- [1] A. Papoulis and S. Pillai. Probability, Random Variables and Stochastic Processes, 4<sup>th</sup> Edition, McGraw Hill, 2002.
- [2] S. Ross. A First Course in Probability. 10<sup>th</sup> Edition, Prentice Hall, 2019.

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



| SCI-105                                      |                                          | فیزیک ۱   | عنوان درس به فارسی:   |
|----------------------------------------------|------------------------------------------|-----------|-----------------------|
| نوع درس و واحد                               |                                          | Physics 1 | عنوان درس به انگلیسی: |
| <input checked="" type="checkbox"/> نظری     | <input checked="" type="checkbox"/> پایه | -         | دروس پیش نیاز:        |
| <input type="checkbox"/> عملی                | <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی    | -         | دروس هم نیاز:         |
| <input type="checkbox"/> نظری-عملی           | <input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری   | -         | تعداد واحد:           |
| <input type="checkbox"/> مهارتی-اشتغال پذیری |                                          | ۴۸        | تعداد ساعت:           |

هدف کلی:

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

سرفصل‌ها:

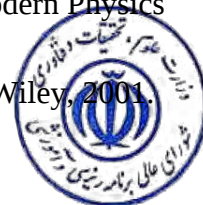
- اندازه‌گیری (۱ جلسه)
- حرکت در یک بعد (۱ جلسه)
- حرکت در صفحه (۲ جلسه)
- دینامیک ذره (۴ جلسه)
- کار و انرژی (۳ جلسه)
- سامانه‌ی ذرات (۳ جلسه)
- تکانه‌ی خطی و برخورد (۲ جلسه)
- سینماتیک دورانی (۳ جلسه)
- دینامیک دورانی (۴ جلسه)
- تعادل (۲ جلسه)
- گرانش (۲ جلسه)
- نوسان (۳ جلسه)

روش ارزشیابی (پیشنهادی):

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

منابع علمی پیشنهادی:

- [1] D. Halliday, R. Resnick, and J. Walker. Fundamentals of Physics, Extended. 12<sup>th</sup> Edition, Wiley, 2021.
- [2] H. D. Young, R. A. Freedman, and A. L. Ford. University Physics with Modern Physics Technology Update. 13<sup>th</sup> Edition, Addison-Wesley, 2013.
- [3] D. Halliday, R. Resnick, and K. S. Krane. Physics, Volume 1. 5<sup>th</sup> Edition, Wiley, 2001.



|                                                                                   |           |                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------|
| SCI-106                                                                           | فیزیک ۲   | عنوان درس به فارسی:   |
| نوع درس و واحد                                                                    | Physics 2 | عنوان درس به انگلیسی: |
| نظری <input checked="" type="checkbox"/> پایه <input checked="" type="checkbox"/> | فیزیک ۱   | دروس پیش نیاز:        |
| عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی <input type="checkbox"/>               | -         | دروس هم نیاز:         |
| نظری-عملی <input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/>         |           | تعداد واحد:           |
| مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>                                      | ۴۸        | تعداد ساعت:           |

هدف کلی:

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

سرفصل‌ها:

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

روش ارزشیابی (پیشنهادهای):

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

منابع علمی پیشنهادی:

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



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

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



| عنوان درس به فارسی:   |         | آزمایشگاه فیزیک ۲                                                              | SCI-107        |
|-----------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| عنوان درس به انگلیسی: |         | Physics Lab 2                                                                  | نوع درس و واحد |
| دروس پیش نیاز:        | فیزیک ۲ | پایه <input checked="" type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/>         |                |
| دروس هم نیاز:         | -       | تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> عملی <input checked="" type="checkbox"/> |                |
| تعداد واحد:           |         | تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>      |                |
| تعداد ساعت:           | ۳۲      | مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>                                   |                |

#### هدف کلی:

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

#### سرفصل‌ها:

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

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



روش ارزشیابی (پیشنهادی):

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



| SCI-108                                                                        | کارگاه عمومی     | عنوان درس به فارسی:   |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------|
| نوع درس و واحد                                                                 | General Workshop | عنوان درس به انگلیسی: |
| <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/> پایه         | -                | دروس پیش نیاز:        |
| <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی | -                | دروس هم نیاز:         |
| <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری      | -                | تعداد واحد:           |
| <input type="checkbox"/> مهارتی-اشتغال پذیری                                   | ۴۸               | تعداد ساعت:           |

هدف کلی:

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

سرفصل‌ها:

• کارگاه اتومکانیک

- دسته‌بندی بخش‌های مختلف خودرو
- عملکرد موتور چهارزمانه
- قطعه‌شناسی موتور
- قطعه‌شناسی سیستم انتقال قدرت
- قطعه‌شناسی سیستم‌های شاسی

• کارگاه ماشین ابزار

- آشنایی با ابزارهای اندازه‌گیری و اندازه‌گذاری از قبیل سوزن خط‌کش، خط‌کش، گونیا، کولیس و...
- آشنایی با ابزارهای براده‌برداری دستی کمان اره و سوهان
- آشنایی با نقشه‌خوانی و خطاهای ساخت
- توانایی ساخت قطعات ساده‌ی آهنی با استفاده از ابزارهای معرفی شده و کنترل ابعادی آن‌ها با ابزارهای اندازه‌گیری

• کارگاه برق

- ایمنی در کار با برق
- اصول سیم‌کشی معابر و منازل مسکونی
- ابزارهای به‌کاررفته در سیم‌کشی
- نقشه‌های سیم‌کشی
- اجرای یک نمونه نقشه‌ی روشنایی در کابین

• کارگاه جوشکاری

- هدف از کارگاه جوشکاری (الکتروود دستی SMAW)
- آشنایی با دستگاه‌های ترانس جوشکاری
- تجهیزات مربوط به جوشکاری الکتروود دستی از قبیل الکتروود، ماسک، چکش جوشکاری، دستکش، میز کار عینک و پیش‌بند
- مکانی ایمنی قبل و حین انجام کار (خطر برق‌گرفتگی)



- آشنایی با الکتروود و روکش مربوطه
- توانایی روشن کردن الکتروود (قوس)
- دانستن طول قوس مناسب
- توانایی جوشکاری به صورت خط جوش ساده بر روی سطح پللیت با ضخامت ۸ میلی‌متر
- توانایی جوشکاری به صورت خط جوش زیگزاگ (هلالی) بر روی سطح تسمه‌ای آهنی

• کارگاه ورق کاری

- آشنایی با ورق‌های فلزی
- پیاده کردن نقشه (ساخت استند موبایل)
- آشنایی با ابزارهای مربوطه و کاربرد هر یک (سوزن خط کش، خط کش فلزی، قیچی و چکش پلاستیکی)
- آشنایی با دستگاه‌های خم کن و نحوه‌ی کار با آن
- آشنایی با دستگاه نقطه جوش پدالی و نحوه‌ی کار با آن برای اتصال ورق

• کارگاه مدل سازی

- آشنایی با ابزارهای نجاری و مدل سازی
- توضیحات و آشنایی با ریخته‌گری و مدل سازی و انواع آن و روش‌های تولید در این حوزه
- ساخت مدل ریخته‌گری طبق نمونه و با استفاده از ابزارهای معرفی شده‌ی مدل سازی

روش ارزشیابی (پیشنهادی):

- کارگاه اتومکانیک: ۴ نمره (امتحان تئوری)
- کارگاه ماشین ابزار: ۴ نمره
- کارگاه برق: ۴ نمره
- کارگاه جوشکاری و ورق کاری: ۴ نمره
- کارگاه مدل سازی: ۴ نمره

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



| SCI-108                                  |                                          | کارگاه برق        | عنوان درس به فارسی:   |
|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------|-----------------------|
| نوع درس و واحد                           |                                          | Electric Workshop | عنوان درس به انگلیسی: |
| <input type="checkbox"/> نظری            | <input checked="" type="checkbox"/> پایه | -                 | دروس پیش نیاز:        |
| <input checked="" type="checkbox"/> عملی | <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی    | -                 | دروس هم نیاز:         |
| <input type="checkbox"/> نظری-عملی       | <input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری   | -                 | تعداد واحد:           |
| مهارتی-اشتغال پذیری                      |                                          | ۴۸                | تعداد ساعت:           |

هدف کلی:

هدف از این درس، آشنایی دانشجویان با اصول و مبانی برق و الکترونیک است.

سرفصل‌ها:

- آشنایی با محیط کارگاه برق و ایمنی در کار با برق
- مدارهای الکتریکی
- سیستم‌های امنیتی (سیستم دزدگیر و اعلام حریق)
- لامپ فلورسنت
- ادوات و مدارات کنترلی و صنعتی
- منابع AC و DC
- اصول سیم‌کشی معابر و منازل مسکونی
- ابزارهای به کاررفته در سیم‌کشی
- نقشه‌های سیم‌کشی
- اجرای یک نمونه نقشه‌ی روشنایی در کابین
- مدار کنترل در پارکینگ
- مدار روشنایی محوطه با حسگر نوری

روش ارزشیابی (پیشنهادی):

در هر جلسه‌ی کارگاه به فعالیت عملی دانشجویان نمره‌ای توسط استاد تعلق می‌گیرد. عوامل دخیل در این نمره شامل اجرای دقیق آموزش‌های داده‌شده، میزان مهارت کسب‌شده، نظم و مراقبت در استفاده از ابزارها و رعایت نکات ایمنی است.



## دروس تخصصی الزامی



| عنوان درس به فارسی:   |    | مبانی کامپیوتر و برنامه‌سازی                                                   |  | CSE-101        |
|-----------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------|--|----------------|
| عنوان درس به انگلیسی: |    | Fundamentals of Computer and Programming                                       |  | نوع درس و واحد |
| دروس پیش‌نیاز:        | -  | پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>         |  |                |
| دروس هم‌نیاز:         | -  | تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> |  |                |
| تعداد واحد:           | ۱  | تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>      |  |                |
| تعداد ساعت:           | ۴۸ | مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>                                   |  |                |

#### هدف کلی:

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

#### سرفصل‌ها:

##### • مفاهیم اولیه (۱ جلسه)

- تاریخچه‌ی توسعه‌ی کامپیوتر (سیستم‌های عامل، زبان‌های برنامه‌سازی)
- معرفی اجزای اصلی کامپیوتر
- تاریخچه‌ی C/C++
- برنامه‌سازی ساخت‌یافته و نوشتن کد مهندسی‌ساز
- ساختار و مراحل ساخت و اجرای برنامه، آشنایی کلان با کامپایلر

##### • محاسبات در کامپیوتر (۱ جلسه)

- سیستم‌های عددی (دودویی، ده‌دهی، مبنای شانزده، اعداد علامت‌دار و سیستم مکمل دو، اعداد اعشاری و سیستم ممیز شناور)
- جمع و تفریق در مبنای
- تبدیل مبنای

##### • آشنایی با الگوریتم و فلوچارت (۲ جلسه)

- تعریف الگوریتم و مراحل حل مسئله
- اجزای الگوریتم (محاسبات، تصمیم‌گیری، تکرار)
- نمایش تصویری الگوریتم به وسیله فلوچارت
- نمونه‌هایی از چند الگوریتم اولیه

##### • مقدمات برنامه‌سازی (۱ جلسه)

- متغیرها، انواع داده
- دستورهای ورودی/خروجی
- آشنایی با کد نویسی خوب (توضیح گذاری، جدانویسی)



- محاسبات ریاضی (جمع، تفریق، ضرب، تقسیم، باقی مانده)
- اولویت محاسبات
- مقایسه

• فرمت بندی ورودی/خروجی (۱ جلسه)

- قالب بندی خروجی با printf
- کنترل دقت نمایش اعداد در خروجی
- چاپ اعداد صحیح، اعداد ممیزدار، رشته ها، و کاراکترها
- خواندن قالب بندی شده از ورودی با scanf

• دستورها (۳ جلسه)

- دستورهای انتخاب (switch, if/else, if)
- دستورهای تکرار (do/while, for, while)
- تبدیل داده ها
- ثابت ها (const)
- عملگرهای منطقی
- عملگر انتخاب ؟:
- استفاده از typename

• توابع (۴ جلسه)

- توابع ریاضی
- توابع تصادفی
- توابع زمان
- الگوی توابع (prototype)
- رده های ذخیره سازی (extern, register, static)
- تعریف پارامترها و انواع ارسال پارامتر به توابع
- حوزه های تعریف (block, function, file)
- پشته در فراخوانی تابع
- توابع بازگشتی
- مقایسه توابع بازگشتی و غیربازگشتی
- پرونده های header

• آزمون و خطایابی برنامه (۱ جلسه)

- استفاده از دستورهای خروجی برای پیدا کردن خطا
- استفاده از امکانات IDE برای پیدا کردن خطا



- آرایه ها (۵ جلسه)
- تعریف و به کار گیری آرایه ها

- ارسال آرایه به تابع
- جستجوی دودویی در آرایه
- مرتب‌سازی آرایه
- آرایه‌های چندبعدی
- تعریف ثابت‌ها با استفاده از `define`

• اشاره‌گرها (۳ جلسه)

- عملگرهای اشاره‌گری
- فراخوانی با ارجاع توسط اشاره‌گرها
- استفاده از `const` در اشاره‌گرها
- عملگر `sizeof`
- محاسبات آدرس بر روی اشاره‌گرها (جمع، تفریق)
- ارتباط بین اشاره‌گرها و آرایه‌ها
- آرایه‌ای از اشاره‌گرها

• کاراکترها و رشته‌ها (۱ جلسه)

- تبدیل کاراکترها
- توابع رشته‌ای
- دست‌کاری رشته‌ها

• ساختارها (۲ جلسه)

- تعریف ساختار (`struct`)
- دسترسی به اعضای ساختار
- ارسال ساختارها به توابع
- ایجاد نام‌های مترادف با `typedef`
- نوع داده‌ی `union`
- ثابت‌های شمارشی (`enum`)
- عملگرهای بیتی

• آشنایی با زبان سی++ (۱ جلسه)

- ورودی و خروجی با استفاده از جویبار
- فضای نام‌ها، استفاده از `using`
- عملگر تغییر حوزه `::`
- انواع فراخوانی توابع (با مقدار و با ارجاع)
- توابع درون خطی (`inline`)
- تعریف مقدار پس‌فرص در توابع
- سرانجام‌گذاری توابع



• آشنایی با رده‌ها (۱ جلسه)

- رده‌ها (class)
- اعضای داده‌ای و توابع عضو
- حوزه‌های public و private
- سازنده‌ها
- مقداردهی اشیاء
- ارسال/دریافت اشیاء به/از توابع

• پرونده‌ها (۱ جلسه)

- خواندن و نوشتن در پرونده‌های ترتیبی
- جویبارهای ورودی و خروجی
- خواندن و نوشتن در پرونده‌های تصادفی (اختیاری)

• مباحث اختیاری (در صورت فرصت)

- آشنایی با رده‌های نمونه نظیر string و vector
- آشنایی با فرایند تولید نرم‌افزار
- پیش‌پردازشگرها در C

روش ارزشیابی (پیشنهادی):

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

منابع علمی پیشنهادی:

- [1] P. Deitel and H. Deitel. C: How to Program. 9<sup>th</sup> Edition, Pearson, 2021.
- [2] J. R. Hanly and E. B. Koffman. Problem Solving and Program Design in C. 8<sup>th</sup> Edition, Pearson, 2015.
- [3] B. W. Kernighan and D. M. Ritchie. The C Programming Language. 2nd Edition, Prentice Hall, 1988.



| عنوان درس به فارسی:   |                              | کارگاه مبانی کامپیوتر و برنامه سازی                                                       | CSE-102        |
|-----------------------|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| عنوان درس به انگلیسی: |                              | Fundamentals of Computer and Programming Workshop                                         | نوع درس و واحد |
| دروس پیش نیاز:        | -                            | پایه <input type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/>                               |                |
| دروس هم نیاز:         | مبانی کامپیوتر و برنامه سازی | تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input checked="" type="checkbox"/> |                |
| تعداد واحد:           |                              | تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>                 |                |
| تعداد ساعت:           | ۴۸                           | مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>                                              |                |

#### هدف کلی:

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

#### سرفصل‌ها:

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

#### • آشنایی با سخت‌افزار کامپیوتر

- ساختار کلی و عملکرد اجزاء سخت‌افزار شامل صفحه کلید، موشواره، نمایشگر، کیس، برد اصلی، حافظه‌ها، پردازنده، سیستم خنک کننده، منبع تغذیه، نحوه‌ی ارتباطات اجزاء

#### • اصول و مفاهیم کامپیوتر و سیستم‌عامل

- فهم کلی جایگاه سیستم‌عامل در کامپیوتر و آشنایی عمومی با سیستم‌عامل ویندوز، عملکردهای اولیه مانند کپی، جستجو در فایل‌ها، کلیدها و میانبرهای متداول، منوی استارت و امکانات موجود در آن، فرمان‌های مهم و سوییچ‌ها در خط فرمان، متغیرهای محیطی، نوشتن فایل‌های BAT، نرم‌افزارهای پرکاربرد مانند آنتی‌ویروس، Download Manager، محیط‌های برنامه‌نویسی، ابزارهای گرافیکی

#### • آشنایی مقدماتی با حروف چینی کامپیوتری

- کار با نرم‌افزار مایکروسافت ورد، ساخت یک سند جدید، قالب‌دهی به کلمه، پاراگراف، صفحه، آشنایی با استایل، افزودن جدول/تصویر/فرمول به متن، ویژگی‌های خاص برای نگارش فارسی

#### • آشنایی مقدماتی با پاورپوینت و اکسل

- کاربرد پاورپوینت و اکسل، ایجاد و ویرایش فایل‌ها، مفهوم Slide Master در پاورپوینت، پویانمایی‌ها در پاورپوینت، قالب‌دهی سلول‌های صفحه در پاورپوینت، استفاده از فرمول‌ها و توابع در اکسل، انواع نمودارها

#### • آشنایی با سرویس‌های کاربردی

- سرویس‌های ابری، گوگل شامل پست الکترونیکی جیمیل، گوگل درایو و گوگل داکس، سرویس‌های مدیریت گروهی مانند



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

• آشنایی با شبکه‌های کامپیوتری

- ساختار کلی شبکه و اینترنت، موتورهای جستجو، مفاهیم اولیه مانند URL و IP، آشنایی با پروتکل‌های متداول مانند FTP، HTTP و IMAP، آشنایی با دستورهای کاربرد در شبکه مانند ping، traceroute و ipconfig

• آشنایی با سیستم‌عامل لینوکس

- مفهوم shell، جستجو در فایل‌ها، مجوزها، Help، فشرده‌سازی، دستورهای مهم مانند cp، mv، pwd، cd، kill و chmod، su، grep

• آشنایی با ساخت صفحات وب

- اصول کلی HTML، برنامه‌نویسی مقدماتی HTML، آشنایی با JavaScript و CSS، ویرایشگرهای HTML مانند FrontPage

• آشنایی با سیستم‌های کنترل نسخه

- انواع سیستم‌های کنترل نسخه، آشنایی با Git، دستورات اولیه، مفاهیم شاخه و برچسب، نحوه‌ی ایجاد و ادغام شاخه

• آشنایی مقدماتی با LaTeX

- دستورهای اولیه، استایل و پکیج، حروف‌چینی، فرمول‌نویسی، درج تصویر، ایجاد جدول

روش ارزشیابی (پیشنهادی):

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



| عنوان درس به فارسی: ریاضیات گسسته          |    | CSE-103                                                                        |
|--------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------|
| عنوان درس به انگلیسی: Discrete Mathematics |    | نوع درس و واحد                                                                 |
| دروس پیش نیاز:                             | -  | پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>         |
| دروس هم نیاز:                              | -  | تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> |
| تعداد واحد:                                | ۱  | تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>      |
| تعداد ساعت:                                | ۴۸ | مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>                                   |

#### هدف کلی:

هدف از این درس، آشنایی دانشجویان با مفاهیم، ساختارها، و تکنیک‌هایی در ریاضیات گسسته است، که به‌طور گسترده در علوم و مهندسی کامپیوتر مورد استفاده قرار می‌گیرند. ایجاد مهارت‌های زیربنایی از جمله فهم و ساخت اثبات‌های دقیق ریاضی، تفکر خلاقانه در حل مسائل، آشنایی با نتایج اولیه در منطق، ترکیبیات، نظریه‌ی اعداد، نظریه‌ی گراف‌ها و نظریه‌ی محاسبات، و نیز فراهم آوردن پیش‌نیاز ریاضی موردنیاز برای بسیاری دیگر از دروس ارائه‌شده در گرایش‌های مختلف مهندسی کامپیوتر، از اهداف این درس به شمار می‌رود.

#### سرفصل‌ها:

##### • منطق (۳ جلسه)

- اصول اولیه‌ی منطق، گزاره‌ها، گزاره‌های هم‌ارز
- گزاره‌نماها، سورها، اصول استنتاج
- روش‌های اثبات

##### • نظریه‌ی توابع و مجموعه‌ها (۲ جلسه)

- مبانی نظریه‌ی مجموعه‌ها، عملگرهای مجموعه‌ای، مجموعه‌های شمارا و ناشمارا
- توابع یک‌به‌یک و پوشا، ترکیب توابع، معکوس توابع، دنباله‌ها

##### • نظریه‌ی اعداد (۲ جلسه)

- بخش پذیری، هم‌نهشتی، محاسبات پیمانه‌ای
- اعداد اول، قضیه‌ی اوایلر، مقدمه‌ای بر نظریه‌ی رمزنگاری

##### • استقرا (۲ جلسه)

- استقرای ریاضی، اصل خوش‌ترتیبی
- استقرای قوی، استقرای ساختاری

##### • شمارش (۴ جلسه)

- اصول اولیه‌ی شمارش، جایگشت و ترکیب
- ضرایب دوجمله‌ای، جایگشت‌ها و ترکیب‌های با تکرار
- اصل طرد و شمول، توزیع اشیاء درون جعبه‌ها
- اصل لانه کبوتری

##### • احتمالات گسسته (۲ جلسه)

- نظریه‌ی احتمال، تابع توزیع احتمال، احتمالات شرطی



○ متغیرهای تصادفی، امید ریاضی، واریانس

• روابط بازگشتی (۳ جلسه)

○ مسائل بازگشتی

○ حل روابط بازگشتی (همگن و غیرهمگن)

○ توابع مولد

• رابطه‌ها (۲ جلسه)

○ رابطه‌ها و خواص آن‌ها، نمایش رابطه‌ها، ترکیب روابط

○ رابطه‌های هم ارزی، بستارها

• ترتیب جزئی و جبر بول (۲ جلسه)

○ مجموعه‌های با ترتیب جزئی، نمودار هاس، مرتب‌سازی توپولوژیکی

○ شبکه‌ها، جبر بول، خواص جبر بول

• گراف‌ها (۳ جلسه)

○ تعاریف اولیه، گراف‌های خاص، گراف‌های دوبخشی، نمایش گراف‌ها، یکرختی گراف‌ها

○ مسیرها و همبندی، مسیرهای اوپلری و همیلتنی

○ گراف‌های مسطح، قضیه‌ی اوپلر، رنگ‌آمیزی گراف‌ها

• درخت‌ها (۱ جلسه)

○ درخت‌ها و جنگل‌ها، درخت‌های خاص، درخت‌های ریشه‌دار، درخت‌های پوشا

• ساختارهای جبری (۱ جلسه، اختیاری)

○ تکواریه‌ها، حلقه‌ها، گروه‌ها، گروه‌ها آبدی

• مدل‌سازی محاسبات (۳ جلسه)

○ زبان‌ها و گرامرها، ماشین‌های حالت‌متناهی

○ تشخیص زبان‌ها، زبان‌های منظم

○ ماشین تورینگ (اختیاری)

روش ارزشیابی (پیشنهادی):

• تمرین نظری: ۱۵٪ نمره

• آزمون‌ها (میان‌ترم، پایان‌ترم و آزمونک‌ها): ۸۵٪ نمره

منابع علمی پیشنهادی:

[1] K. H. Rosen. Discrete Mathematics and Its Applications. 8<sup>th</sup> Edition, McGraw Hill, 2018.

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

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



| عنوان درس به فارسی:   |    | مدارهای منطقی                                                                  | CSE-104        |
|-----------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| عنوان درس به انگلیسی: |    | Logic Design                                                                   | نوع درس و واحد |
| دروس پیش نیاز:        | -  | پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>         |                |
| دروس هم نیاز:         | -  | تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> |                |
| تعداد واحد:           | ۱  | تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>      |                |
| تعداد ساعت:           | ۴۸ | مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>                                   |                |

#### هدف کلی:

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

#### سرفصل‌ها:

##### • نمایش اعداد در مبنای ۲ (۲ جلسه)

- تغییر مبنای اعداد
- نمایش اعداد منفی با نمایش اندازه - علامت، مکمل ۲ و مکمل ۱
- جمع و تفریق اعداد
- رقم نقلی
- نمایش BCD اعداد

##### • مدارهای ترکیبی (۳ جلسه)

- جبر بول و جبر کلیدی
- گیت‌های منطقی
- جملات Maxterm و minterm
- نمایش SOP و POS
- تأخیر و مسیر بحرانی

##### • ساده‌سازی توابع منطقی (۴ جلسه)

- روش جبری
- جدول کارنو
- مفهوم don't care و ورودی ممنوعه
- پیاده‌سازی مدارهای دو طبقه
- مفاهیم Fan-in و Fan-out



○ مفهوم Race, Hazard و Glitch

○ برطرف نمودن Hazard

• قطعات ترکیبی (۵ جلسه)

○ انکدر و انکدر اولویت‌دار

○ دیکدر و دی مالتی پلکسر

○ پیاده‌سازی توابع با دیکدر و مالتی پلکسر

○ نیم‌جمع‌کننده و تمام‌جمع‌کننده

○ جمع‌کننده‌های انتشاری و جمع‌کننده با پیش‌بینی رقم نقلی

○ مقایسه‌کننده

○ حافظه‌ی فقط خواندنی (ROM)

• منطق چند مقدار (۲ جلسه)

○ ترانزیستور به‌عنوان کلی

○ منطق سه مقدار و منطق چهار مقدار

○ گیت‌های سه‌حالت Tri-state

○ گیت‌های با کلکتور باز

○ منطق سیمی

○ Pull-up و Pull-down

• مدارهای ترتیبی (۴ جلسه)

○ مفهوم مدار ترتیبی

○ انواع Latch و ورودی ممنوعه در Latch

○ تریگر و مفهوم حساس به سطح و حساس به لبه

○ فلیپ-فلاپ، فلیپ-فلاپ حساس به لبه و فلیپ-فلاپ نوع Master-Slave

○ ورودی Reset سنکرون و آسنکرون

○ Setup-time و Hold-time

• ماشین با حالات محدود (۴ جلسه)

○ مفهوم ریاضی ماشین با حالات محدود (FSM)

○ طراحی سیستماتیک مدارهای ترتیبی سنکرون و آشنایی با مدل سطح انتقال ثبات (RTL)

○ نمودار حالت

○ جدول حالت

○ جدول تحریک

○ مراحل پیاده‌سازی FSM

○ مدل‌های Mealy و Moore و تفاوت آن‌ها

• قطعات ترکیبی (۴ جلسه)



○ ثبات‌ها و شیفت‌دهنده‌ها

○ ثبات‌های Universal

○ شمارنده‌های سنکرون

○ شمارنده‌ی جانسون

○ شمارنده‌های آسنکرون (شمارنده‌های انتشاری)

• PLDها (۲ جلسه)

○ PAL و PLA ، مقایسه آن‌ها با ROM

روش ارزشیابی (پیشنهادی):

• تمرین‌های نظری: ۴ نمره

• آزمون‌های میان‌ترم و پایانی: ۱۲ نمره

• آزمونک‌ها: ۴ نمره

منابع علمی پیشنهادی:

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

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

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

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



| عنوان درس به فارسی: برنامه‌سازی پیشرفته    |                              | CSE-105                                                                        |
|--------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| عنوان درس به انگلیسی: Advanced Programming |                              | نوع درس و واحد                                                                 |
| دروس پیش‌نیاز:                             | مبانی کامپیوتر و برنامه‌سازی | پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>         |
| دروس هم‌نیاز:                              | -                            | تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> |
| تعداد واحد:                                |                              | تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>      |
| تعداد ساعت:                                | ۴۸                           | مهارتی-اشتغال‌پذیری <input type="checkbox"/>                                   |

#### هدف کلی:

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

#### سرفصل‌ها:

##### • آشنایی با زبان جاوا (۱ جلسه)

○ تاریخچه

○ ویژگی‌های زبان جاوا

○ اولین برنامه در جاوا

##### • مفاهیم اولیه برنامه‌سازی در جاوا (۳ جلسه)

○ متغیر، متد، شرط، حلقه

○ داده‌های اولیه (Primitive Data Types)

○ رشته

○ آرایه

##### • مقدمه‌ای بر طراحی و برنامه‌سازی شیء‌گرا (۲ جلسه)

○ تاریخچه تکامل رویکردها تا رویکرد شیء‌گرایی

○ مفاهیم اولیه شیء‌گرایی

○ طرز تفکر و طراحی شیء‌گرا

○ رویکرد شیء‌گرا در مقابل سایر رویکردها

○ لفاف‌بندی، واسطه، رده، بسته، دسترسی

##### • برنامه‌سازی شیء‌گرا در جاوا (۶ جلسه)

○ نحوه تعریف کلاس‌ها

○ اشیاء در حافظه و مدیریت حافظه

○ زباله‌روب (Garbage Collector)

○ روش‌های ارسال پیام‌رسان در زبان‌های مختلف و جاوا



○ سازنده

○ this

○ اعضای ایستا

○ بسته (package)

○ آشنایی اولیه با نمودار UML Class Diagram

• وراثت (۲ جلسه)

○ مفهوم وراثت

○ super, abstract, Protected

○ وراثت چندگانه در سایر زبان‌ها

• چندریختی (۱ جلسه)

○ چندریختی با کمک وراثت

○ مفهوم virtual در زبان ++C

○ اعضای final

• واسط (interface) (۱ جلسه)

○ کاربرد واسط

○ وراثت چندگانه با کمک واسط

• آزمون نرم‌افزار (۱ جلسه)

○ مفهوم تضمین کیفیت نرم‌افزار، اهمیت، جایگاه و مصادیق آن

○ آزمون واحد

○ نوشتن آزمون واحد با استفاده از JUnit

○ چگونگی تست پرتاب استثناء با استفاده از JUnit

○ مفهوم بدل‌سازی (Mocking) و مقدمه‌ای بر یک کتابخانه بدل‌سازی در جاوا

• الگوهای طراحی (۱ جلسه)

○ تعریف الگوها در مهندسی نرم‌افزار، جایگاه و اهمیت آن‌ها

○ الگوهای طراحی GoF و دسته‌بندی آن‌ها

○ شرح الگوهای طراحی Singleton, Sate, Strategy, Observer, Fecade

○ شرح الگوی معماری MVC

• بازآرایی کد (Refactoring) (۲ جلسه)

○ چستی بازآرایی و اهمیت نوشتن کد تمیز

○ نشانه‌های کد بد

○ الگوهای بازآرایی

○ ساختن متدها

○ انتقال ویژگی‌ها بین اشیاء



○ سازمان‌دهی داده‌ها

○ ساده‌سازی عبارات شرطی

○ ساده‌سازی فراخوانی متدها

• مدیریت خطا و استثنا (۲ جلسه)

○ مدل سنتی مدیریت خطا

○ چارچوب مدیریت خطا در جاوا

○ مزایای این مدل

○ Runtime Exception, Finally

• داده‌های عام (Generics) (۱ جلسه)

○ متدها و کلاس‌های عام

○ کاربردها

○ تولید و استفاده از کلاس‌های عام

○ کلاس‌های عام و وراثت

○ ماهیت کلاس‌های عام و تفاوت آن‌ها با Template در زبان C++

• مجموعه‌ها و ظرف‌ها (Containers) (۲ جلسه)

○ ساختمان داده‌های موجود در جاوا

○ Map, Set, LinkedList, ArrayList, Collections

○ Iterator

• فایل، جویبار و شبکه (۲ جلسه)

○ ورودی و خروجی در فایل

○ Serialization

○ برنامه‌سازی تحت شبکه (socket)

• برنامه‌سازی همروند (۱ جلسه)

○ نیاز به همروندی

○ همروندی در جاوا

○ طول عمر یک thread

○ آشنایی اولیه با مفاهیم Synchronization و critical section

• Reflection (۱ جلسه)

○ نیاز به RTTI

○ RTTI در جاوا

○ کاربردها

• مفاهیم پیشرفته و تکمیلی (۱ جلسه)

○ کلاس‌های داخلی و کلاس‌های بی‌نام



○ حاشیه‌گذاری (Annotation)

○ Enumeration

روش ارزشیابی (پیشنهادی):

• آزمون‌ها (میان‌ترم، پایان‌ترم، و آزمونک‌ها): ۵۰٪ نمره

• تمرین‌های برنامه‌سازی: ۲۵٪ نمره

• پروژه (سه فاز در طول ترم): ۲۵٪ نمره

منابع علمی پیشنهادی:

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

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

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

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



|                                                                                           |                            |                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------|
| CSE-106                                                                                   | کارگاه برنامه‌سازی پیشرفته | عنوان درس به فارسی:   |
| نوع درس و واحد                                                                            | Advanced Programming Lab   | عنوان درس به انگلیسی: |
| <input type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/> پایه                               | -                          | دروس پیش‌نیاز:        |
| <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input checked="" type="checkbox"/> تخصصی الزامی | برنامه‌سازی پیشرفته        | دروس هم‌نیاز:         |
| <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری                 |                            | تعداد واحد:           |
| <input type="checkbox"/> مهارتی-اشتغال پذیری                                              | ۴۸                         | تعداد ساعت:           |

#### هدف کلی:

کارگاه برنامه‌نویسی پیشرفته به همراه درس برنامه‌نویسی پیشرفته ارائه شده و هدف آن فراهم کردن فرصت لازم برای پیاده‌سازی عملی مفاهیم یاد گرفته شده در درس برنامه‌نویسی پیشرفته می‌باشد. در این درس دانشجویان علاوه بر انجام پروژه‌های کوچک هفتگی، یک پروژه برنامه‌نویسی بزرگ را در طول ترم انجام می‌دهند.

#### سرفصل‌ها:

- آشنایی با UML و ساختن مدل با استفاده از آن
- ایجاد کلاس‌ها و اشیاء و کار با آن‌ها
- پیاده‌سازی رابطه وراثت و چندریختی در کلاس‌ها
- پیاده‌سازی ویرایش‌ها و پردازش‌های معمول متن
- ایجاد یک واسط کاربری گرافیکی شامل اجزاء مختلف
- پیاده‌سازی یک برنامه چندرشته‌ای
- پیاده‌سازی یک برنامه توزیع شده بر روی شبکه
- پیاده‌سازی کلاس‌ها و متدهای پارامتری
- پیاده‌سازی و به کارگیری مفهوم reflection
- اتصال به پایگاه داده
- یک پروژه برنامه‌نویسی بزرگ

#### روش ارزشیابی (پیشنهادهی):

- تمرین‌های عملی هفتگی: ۵۰٪ نمره
- آزمون پایانی: ۵۰٪ نمره

#### منابع علمی پیشنهادی:

- [1] D. Barns, M. Kolling, Object First with Java, 5th Edition., Pearson, 2012.  
 [2] H. Deitel, P. Deitel, Java How to Program, 9th Edition, Prentice-Hall, 2012.



| عنوان درس به فارسی:   |              | زبان تخصصی کامپیوتر   | CSE-107                                                                        |
|-----------------------|--------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| عنوان درس به انگلیسی: |              | English for Computing | نوع درس و واحد                                                                 |
| دروس پیش نیاز:        | زبان انگلیسی |                       | پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>         |
| دروس هم نیاز:         | -            |                       | تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> |
| تعداد واحد:           |              |                       | تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>      |
| تعداد ساعت:           | ۳۲           |                       | مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>                                   |

#### هدف کلی:

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

#### سرفصل‌ها:

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

- Living with computers (Chapter 1)
- A typical PC (Chapter 2)
- Learning vocabulary (Chapter 0)
- Input devices: the eye of your PC (Chapter 5)
- Output devices: display screens (Chapter 7)
- Processing (Chapter 8)
- Disks and drives (Chapter 9)
- International Phonetic Alphabet (IPA)
- Health and safety (Chapter 10)
- Operating systems and the GUI (Chapter 11)
- Prefixes (Chapter 33)
- Suffixes (Chapter 34)
- Word processing (Chapter 12)
- Spreadsheets and databases (Chapter 13)
- Graphics and design (Chapter 14)
- Multimedia (Chapter 15)
- Collocations (Chapter 36)
- Programming (Chapter 17)
- Computers and work (Chapter 18)
- Networks (Chapter 20)
- Faces of the Internet (Chapter 21)



- The World Wide Web (Chapter 23)
- Web design (Chapter 24)
- Irregular plurals
- Internet security (Chapter 26)
- E-commerce (Chapter 27)
- Online banking (Chapter 28)
- Qualifying and comparing (Chapter 38)
- Mobile phones (Chapter 29)
- Robots, androids, AI (Chapter 30)
- Intelligent homes (Chapter 31)
- Future trends (Chapter 32)
- Troubleshooting (Chapter 40)

• مباحث اختیاری (معمولاً به عنوان تمرین داده می‌شوند)

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

• مباحث کمکی

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

روش ارزشیابی (پیشنهادی):

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

منابع علمی پیشنهادی:

- [1] S. R. Esteras and E. M. Fabr . Professional English in Use-ICT. Cambridge University Press, 2007. (Main Textbook)
- [2] E. Glendinning and J. McEwan. Oxford English for IT. Oxford University Press, 2006.



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

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

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



|                                                                                |                                    |                       |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------|
| CSE-108                                                                        | مدارهای الکتریکی و الکترونیکی      | عنوان درس به فارسی:   |
| نوع درس و واحد                                                                 | Electrical and Electronic Circuits | عنوان درس به انگلیسی: |
| پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>         | فیزیک ۲ و معادلات دیفرانسیل        | دروس پیش نیاز:        |
| تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> | -                                  | دروس هم نیاز:         |
| تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>      |                                    | تعداد واحد:           |
| مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>                                   | ۴۸                                 | تعداد ساعت:           |

#### هدف کلی:

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

#### سرفصل‌ها:

#### • مقدمه‌ای بر مدارهای الکتریکی، المان‌های اصلی و روابط آن‌ها (۸ جلسه)

- قوانین ولتاژ و جریان کرشف
- اتصال سری و موازی عناصر مقاومتی
- روش‌های تحلیل مدار: تحلیل گره و تحلیل مش
- خطی بودن و اصل برهم‌نهی
- مدارهای معادل تونن و نورتن
- تقویت‌کننده‌های عملیاتی و مثال‌های کاربردی آن

#### • تحلیل مدارها در حوزه‌ی زمان (۵ جلسه)

- معرفی شکل موج‌ها (پله، پالس، ضربه، سینوسی)
- معرفی عناصر ذخیره‌کننده انرژی و عناصر فعال
- مدارهای الکتریکی مرتبه اول
- مدارهای الکتریکی مرتبه دوم

#### • تحلیل مدارها در حوزه‌ی فرکانس (۵ جلسه)

- تبدیل لاپلاس
- امپدانس و ادمیتانس
- تحلیل مدار با استفاده از تبدیل لاپلاس

#### • دیود و ترانزیستور (۲ جلسه)

- منحنی مشخصه و مدل دیود و کاربردهای آن
- وارون ساز منطقی

#### • ترانزیستورهای اثر میدانی (۶ جلسه)

ساختار، عملکرد و منحنی مشخصه‌ی ترانزیستور ماسفت افزایشی



○ انواع مدارهای وارون ساز با استفاده از ترانزیستور

○ ترانزیستور گذر و دروازه‌ی انتقال

○ منطق CMOS ایستا

• مدارهای کاربردی (۴ جلسه)

○ Latch و FF در منطق CMOS ایستا

○ شیفت رجیستر

○ انواع حافظه‌های RAM و ROM

○ مبدل‌های آنالوگ به دیجیتال

○ مبدل‌های دیجیتال به آنالوگ

روش ارزشیابی (پیشنهادی):

• تمرین‌های نظری: ۳ نمره

• آزمون‌های میان‌ترم و پایانی: ۱۴ نمره

• آزمونک‌ها: ۳ نمره

منابع علمی پیشنهادی:

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

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



|                             |                                         |                       |
|-----------------------------|-----------------------------------------|-----------------------|
| CSE-109                     | آزمایشگاه مدارهای الکتریکی و الکترونیکی | عنوان درس به فارسی:   |
| نوع درس و واحد              | Electrical and Electronic Circuits Lab  | عنوان درس به انگلیسی: |
| پایه □ نظری □               | مدارهای الکتریکی و الکترونیکی           | دروس پیش نیاز:        |
| تخصصی الزامی □ عملی □       | -                                       | دروس هم نیاز:         |
| تخصصی اختیاری □ نظری-عملی □ |                                         | تعداد واحد:           |
| مهارتی-اشتغال پذیری □       | ۳۲                                      | تعداد ساعت:           |

### هدف کلی:

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

### سرفصل‌ها:

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

- آشنایی مقدماتی با نرم‌افزار **Multisim** (و یا نرم‌افزار **Labview**) به همراه ذکر قوانین آزمایشگاه و وظایف و حقوق دانشجویان
- آشنایی مقدماتی با اسیلوسکوپ: انجام کار عملی با آن، تنظیم و کالیبره کردن اسیلوسکوپ، آشنایی با مدار داخلی پروب و تنظیم خازن داخلی آن، بررسی وضعیت **DC** و **AC** کانال‌ها و اثرات مخرب آن، آشنایی مختصر با فانکشن ژنراتورها
- آشنایی با اصول عملکرد اسیلوسکوپ، شناخت کاربردها و استفاده از آن به صورت حرفه‌ای تر: بررسی بلوک تریگر و مشاهده سطح تریگر، بررسی مد تریگر **Auto** و **Norm**، تریگر خارجی، بررسی اثر بارگذاری اسیلوسکوپ و پروب‌ها، آشنایی مختصر با منابع

### تغذیه DC

- آشنایی با مولتی‌مترهای دیجیتال: بررسی چگونگی عملکرد، پاسخ فرکانسی و مقاومت درونی آن‌ها در عملکردهای مختلف و رنج‌های متفاوت، یادگیری موارد پرخطر در استفاده از مولتی‌مترها و منابع تغذیه و بررسی عملکرد اهم‌متری و تست دیودی آن‌ها
- مدارهای مقاومتی: بررسی قوانین جریان ولتاژ کیرشهف، مدار معادل تونن-نورتن، جمع آثار، پل وتسون
- مدارهای غیرخطی با دیودها: بررسی مشخصات دیودها در حالت بایاس معکوس و مستقیم، مشاهده مشخصه غیرخطی شبکه دیودی به کمک اسیلوسکوپ، اندازه‌گیری نقطه کار شبکه غیرخطی در مدار
- تقویت‌کننده‌های عملیاتی: بررسی آپ امپ در مدار وارونگر و ناوارونگر، اشباع آپ امپ، مدار جمع‌کننده و منبع جریان به کمک آپ امپ

- پاسخ زمانی مدارهای مرتبه اول: بررسی پاسخ گذرا و اندازه‌گیری ثابت زمانی مدار، مشاهده تأثیرات نامطلوب مقاومت درونی فانکشن ژنراتور و مقاومت اهمی سلف بر روی سیگنال ورودی و ثابت زمانی مدار، استفاده از امکانات اسیلوسکوپ برای اندازه‌گیری دقیق تر ثابت زمانی مدار

- پاسخ زمانی مدارهای مرتبه دوم: بررسی انواع پاسخ‌های گذرای مدارهای مرتبه دوم، اندازه‌گیری مقاومت بحرانی، ثابت زمانی، فرکانس نویزات و فرکانس در این مدارها
- آشنایی با ترانزیستورهای **BJT**، یافتن مشخصه جریان-ولتاژ و نواحی کاری آن، ساختن توابع منطقی پایه با استفاده از دیود، مقاومت



و BJT و درستی‌سنجی عملکرد آن

• آشنایی با ترانزیستورهای ماسفت، یافتن مشخصه جریان-ولتاژ و نواحی کاری آن، ساختن توابع منطقی پایه بر اساس ساختار Static

CMOS و درستی‌سنجی عملکرد آن

• ساختن یک مدار پیچیده‌تر (مثلاً نیم‌جمع‌کننده یا تمام‌جمع‌کننده) با استفاده از ساختارهای دیگر مانند pass transistor یا

Dynamic CMOS، استفاده از ICهای منطقی موجود در بازار (متشکل از چندین گیت پایه) برای ساختن Latchها و

رجیسترها

روش ارزشیابی (پیشنهادی):

• پیش‌گزارش: ۲۵٪

• گزارش کار: ۵۵٪

• پایان‌ترم: ۲۰٪



| عنوان درس به فارسی:   |                     | داده ساختارها و الگوریتمها                                                     | CSE-110        |
|-----------------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| عنوان درس به انگلیسی: |                     | Data Structures and Algorithms                                                 | نوع درس و واحد |
| دروس پیش نیاز:        | برنامه سازی پیشرفته | پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>         |                |
| دروس هم نیاز:         | ریاضیات گسسته       | تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> |                |
| تعداد واحد:           |                     | تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>      |                |
| تعداد ساعت:           | ۴۸                  | مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>                                   |                |

#### هدف کلی:

در این درس دانشجویان با روش های تحلیل الگوریتم ها، داده ساختارهای پایه ای و نیز برخی الگوریتم های مقدماتی آشنا می شوند. در ارائه ی مطالب این درس بر تحلیل و اثبات درستی الگوریتم ها تأکید می شود. دانشجو باید از قبل با یکی از زبان های برنامه نویسی و نیز روش های بازگشتی در حل مسئله ها آشنا باشد. الگوریتم های درس مستقل از زبان ارائه می شود.

#### سرفصل ها:

##### • مقدمات (۱ جلسه)

- سطوح انتزاع
- مراحل مختلف حل مسئله و انتزاع
- داده مدل ها، داده گونه ها، داده ساختارها، داده گونه ی انتزاعی، شیء

##### • تحلیل الگوریتم (۳ جلسه)

- تحلیل زمانی الگوریتم: مرتب سازی درجی
- رشد توابع
- روش های تحلیل سرشکن

##### • تقسیم و حل (۲ جلسه)

- مرتب سازی ادغامی، محاسبه ی تعداد نایجایی، زیر دنباله ی متوالی، ضرب اعداد
- قضیه اصلی

##### • تحلیل الگوریتم های تصادفی (۱ جلسه)

- محاسبه ی میانه ی تقریبی، مسئله ی استخدام

##### • داده ساختارهای پایه (۱ جلسه)

- صف و پشته
- لیست پیوندی

##### • داده ساختارهای درخت (۵ جلسه)

- پیاده سازی های مختلف درخت ها، پیمایش درخت ها، استقرای ساختاری
- تبدیل نگارش های مختلف یک عبارت ریاضی

○ داده ساختار ترای

○ درخت دودویی جستجو



○ صف اولویت (هرم کمینه و بیشینه)

• مرتب‌سازی (۴ جلسه)

○ درخت تصمیم و کران پایین

○ مرتب‌سازی هرمی

○ مرتب‌سازی سریع (تحلیل تصادفی)

○ مرتب‌سازی با تعداد مقایسه‌های بهینه

○ مرتب‌سازی خطی: شمارشی، مبنایی، سطلی

○ مرتب‌سازی خارجی (اختیاری)

• مرتبه‌ی آماری (۲ جلسه)

○ محاسبه‌ی کمینه و بیشینه

○ انتخاب k-امین عنصر (الگوریتم تصادفی و قطعی)

• درهم‌سازی (۲ جلسه)

○ درهم‌سازی زنجیرهای

○ درهم‌سازی سراسری

○ درهم‌سازی باز

○ درهم‌سازی کامل

• داده ساختارهای پیشرفته (۳ جلسه)

○ مجموعه‌های مجز

○ درخت‌های دودویی متوازن: درخت قرمز-سیاه

○ درخت بازه

• گراف‌ها (۳ جلسه)

○ روش‌های مختلف پیاده‌سازی گراف

○ جست‌وجوهای عمق اول و سطح اول و کاربردهای آن‌ها

○ ترتیب توپولوژیکی، مؤلفه‌های قویاً هم‌بند

○ کوتاه‌ترین مسیر در گراف‌ها: الگوریتم‌های دایکسترا و بلمن-فورد

روش ارزشیابی (پیشنهادی):

• پنج تمرین عملی (۳ نمره)

• پنج تمرین نظری (۳ تحویل)

• آزمون میان‌ترم (۶ نمره)

• آزمون پایانی (۸ نمره)



منابع علمی پیشنهادی

- [۱] T. Cormen, C. Leiserson, R. Rivest, and C. Stein. Introduction to Algorithms. 4th Edition, MIT Press, 2022.
- [2] D. Knuth. The Art of Computer Programming: Sorting and Searching. Volume 3, 2nd Edition, Pearson Education, 1998.



|                                                                                |                       |                       |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| CSE-111                                                                        | معماری کامپیوتر       | عنوان درس به فارسی:   |
| نوع درس و واحد                                                                 | Computer Architecture | عنوان درس به انگلیسی: |
| نظری <input checked="" type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/>         | مدارهای منطقی         | دروس پیش نیاز:        |
| عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/> | -                     | دروس هم نیاز:         |
| نظری-عملی <input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/>      | ۱                     | تعداد واحد:           |
| مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>                                   | ۴۸                    | تعداد ساعت:           |

#### هدف کلی:

در این درس، هدف اصلی آموزش نحوه طراحی و پیاده سازی اجزای مختلف پردازنده کامپیوتر و نحوه تعامل آن ها در اجرای دستورالعمل های یک برنامه و تکنیک های مختلف پیاده سازی معماری پردازنده است.

#### سرفصل ها:

##### • مقدمه

- سطوح تجرید و توصیف کامپیوتر
- مقدمه ای بر نسل های کامپیوتر و انواع آن
- مدل فون نویمان (Von Neumann)

##### • نمایش داده

- مرور سیستم های نمایش دیجیتال برای اعداد علامت دار و بدون علامت، صحیح و ممیز شناور
- بررسی دقت مطلق و نسبی و بازه ی نمایش
- نویسه ها (Characters): کدهای پایه ۷ و ۸ بیتی، کدهای جامع ۱۶ و ۳۲ بیتی

##### • ساختار کامپیوتر

- واحد پردازش مرکزی، واحد محاسبات و منطق، ثبات ها، واحد کنترل، حافظه اصلی
- گذرگاه (Bus) مشترک، سیکل واکنشی - اجرا (Fetch-Execute)
- مدهای آدرس دهی: آنی (چسبیده به عملوند)، مستقیم (مطلق)، غیرمستقیم، نسبی، ضمنی، اندیسی، قطعه ای، صفحه ای
- برنامه سازی به زبان اسمبلی و ترجمه ی آن به زبان ماشین در چند کامپیوتر ساده
- اسمبلر، اشکال زدا (Debugger)، کامپایلر، ربط دهنده (Linker) و بارکننده (Loader)

##### • تعریف و اندازه گیری کارایی پردازنده و کامپیوتر

- عوامل مؤثر در کارایی کامپیوتر
- فرمول و تعریف کارایی
- افزایش (Benchmarking) و نمونه های آن

##### • آشنایی با مجموعه دستورالعمل یک کامپیوتر CISC و یک کامپیوتر RISC

- معرفی ساختار کامپیوتر مورد نظر و شیوه های نشانی دهی آن
- معرفی دستورالعمل ها و برنامه سازی به زبان اسمبلی کامپیوتر مورد نظر
- معرفی ساختارهای مرسوم برنامه سازی ساختارمند (زیر برنامه، ماکرو)



○ وقفه و مدیریت آن

• طراحی واحد اجرایی یا مسیر داده و کنترل سیم‌بندی شده

○ مروری بر مدهای آدرس‌دهی

○ مروری بر سطح و زبان انتقال ثبات (RTL)

○ معماری مجموعه دستورالعمل (Instruction Set Architecture)

○ تحلیل و طراحی گام‌به‌گام یک پردازنده‌ی نمونه (MIPS/RISC-V)

○ بررسی پیاده‌سازی وقفه و روش سرکشی

○ توصیف و طراحی واحد کنترل

• واحد کنترل ریزبرنامه‌پذیر

○ مرور کاستی‌ها و مزایای نسبی این نوع کنترل به کنترل سیم‌بندی شده

○ بررسی معماری نمونه و مثال

• سیستم حافظه

○ طرز کار و معرفی انواع حافظه و سلسله مراتب آن

○ حافظه‌ی نهان و بررسی انواع نگاشت‌های مستقیم، کاملاً شرکت‌پذیر و شرکت‌پذیر مجموعه‌ای

• الگوریتم‌های حسابی

○ الگوریتم‌های جمع، تفریق، ضرب و تقسیم

○ معماری‌های حسابی

○ ضرب با کدگذاری بویت (Booth) و آرایه‌ای

• مروری بر روش‌های I/O

○ روش‌های دست‌تکانی (Handshaking)

• معماری‌های پیشرفته

○ مروری بر روش‌های تسریع و موازی‌سازی

○ بررسی اجمالی معماری پایپلاین و زمان اجرا در آن

روش ارزشیابی (پیشنهادهای):

• میان‌ترم: ۲۵٪

• پایان‌ترم: ۳۵٪

• تمرین‌های دستی (۵ تمرین دستی): ۱۰٪

• تمرین‌های کامپیوتری (۴ تمرین کامپیوتری): ۲۵٪

• کوئیز: ۵٪

منابع علمی پیشنهادی:

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

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



- [3] J. P. Hayes. Computer Architecture and Organization. McGraw-Hill, 3rd Edition, 1988.
- [4] M. A. Mazidi, J. G. Mazidi, and D. Causey. The x86 PC: Assembly Language, Design, and Interfacing. 5th Edition, Prentice Hall, 2010.



|                                                                    |                 |                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه‌های مدارهای منطقی و معماری کامپیوتر  |                 | CSE-112                                                                                   |
| عنوان درس به انگلیسی: Logic Circuits and Computer Architecture Lab |                 | نوع درس و واحد                                                                            |
| دروس پیش‌نیاز:                                                     | معماری کامپیوتر | پایه <input type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/>                               |
| دروس هم‌نیاز:                                                      | -               | تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input checked="" type="checkbox"/> |
| تعداد واحد:                                                        | ۱               | تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>                 |
| تعداد ساعت:                                                        | ۳۲              | مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>                                              |

#### هدف کلی:

آشنایی عملی با مفاهیم ارائه‌شده در درس‌های مدار منطقی و معماری کامپیوتر مانند:

۱. طراحی بخش‌های منطقی و حسابی یک پردازنده
۲. طراحی واحدهای حافظه، ورودی/خروجی، مسیر داده و کنترل در یک پردازنده نوعی،
۳. استفاده از زبان‌های توصیف سخت‌افزار مانند VHDL و Verilog برای توصیف، شبیه‌سازی، سنتز و درنهایت پیاده‌سازی هر بخش روی بردهای FPGA در سطح تجرید گیت و RTL

#### سرفصل‌ها:

انجام حداقل ۱۰ آزمایش برای کار عملی در حوزه‌های زیر متناسب با مطالب مطرح در درس‌های مدار منطقی و معماری کامپیوتر:

- کار با نرم‌افزار طراحی شماتیک و شبیه‌سازی مدارهای دیجیتال ترتیبی و ترکیبی در محیط FPGA
- کار با نرم‌افزار شبیه‌سازی بر اساس زبان توصیف سخت‌افزار و آزمون نتایج سنتز ساختارهای مختلف در این زبان‌ها
- آشنایی با عملکرد شمارنده‌ها و ثبات‌ها و تحلیل و پیاده‌سازی معادل VHDL و Verilog آن‌ها طراحی حافظه‌های RAM و

#### ROM

- طراحی انواع جمع‌کننده و ضرب‌کننده و تحلیل اندازه و سرعت آن‌ها
- طراحی مدارهای ترتیبی و تحلیل عملکرد و مشخصات آن‌ها و تحلیل و پیاده‌سازی معادل VHDL و Verilog آن‌ها.
- ارسال/دریافت ناهمگام در گذرگاه‌های یک‌طرفه و دوطرفه
- خط لوله و بررسی تسریع آن
- تقسیم‌کننده دودویی در منطق مکمل ۲
- طراحی و پیاده‌سازی یک کامپیوتر پایه
- طراحی سلسله مراتب حافظه
- اندازه‌گیری پارامترهای MIPS، CPI و IPC در یک پردازنده نمونه

#### روش ارزشیابی (پیشنهادی):

- کارهای کلاسی و تمرین‌ها: ۸۰٪
- آزمون پایان ترم: ۲۰٪



منابع علمی پیشنهادی:

- [1] Brown, Stephen D., and Zvonko G. Vranesic. Fundamentals of Digital Logic with Verilog Design. McGraw-Hill, 3rd Edition, 2009.
- [2] Morris Mano, M., and Ciletti Michael D., Digital Design. Pearson, 6th Edition, 2018
- [3] Hennessy, John L., and David A. Patterson. Computer Architecture: A Quantitative Approach. Prentice-Hall, 4<sup>th</sup> edition, 2018.



|                                                                                |                                  |                       |
|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------|
| CSE-113                                                                        | نظریه زبان ها و ماشین ها         | عنوان درس به فارسی:   |
| نوع درس و واحد                                                                 | Theory of Machines and Languages | عنوان درس به انگلیسی: |
| پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>         | ریاضیات گسسته                    | دروس پیش نیاز:        |
| تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> | -                                | دروس هم نیاز:         |
| تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>      |                                  | تعداد واحد:           |
| مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>                                   | ۴۸                               | تعداد ساعت:           |

#### هدف کلی:

این درس درباره جنبه های نظری رشته مهندسی کامپیوتر است. مباحث مورد بررسی شامل مدل های مختلف محاسباتی، توانایی محاسباتی این مدل ها، خواص محاسباتی آن ها و کاربردهای آن ها است. دیگر مباحث شامل مفاهیم محاسبه پذیری، تصمیم پذیری و تر چرچ و تورینگ در مورد الگوریتم هاست.

#### سرفصل ها:

##### • مباحث مقدماتی (۴ جلسه)

○ منطق گزاره ای، منطق مسندی، سیستم اثبات، نظریه ی مجموعه ها، پارادوکس راسل، مجموعه های شمارا و ناشمارا، زبان ها و گرامرها.

##### • ماشین های حالت متناهی (۸ جلسه)

○ پذیرنده های متناهی قطعی، پذیرنده های متناهی غیرقطعی، زبان های منظم، عبارات منظم، گرامرهای راست گرد خطی، گرامرهای چپ گرد خطی، گرامرهای منظم، گرامرهای خطی، زبان های نامنظم، لم پمپینگ برای زبان های منظم.

##### • زبان های مستقل از متن (۱۰ جلسه)

○ گرامرهای مستقل از متن، زبان های مستقل از متن، اشتقاق چپ گرد، اشتقاق راست گرد، درخت اشتقاق، گرامرهای مبهم، گرامرهای نامبهم، زبان های ذاتاً مبهم، زبان های نامبهم، ساده سازی گرامرهای مستقل از متن، گرامرهای مستقل از متن به صورت طبیعی چامسکی، گرامرهای مستقل از متن به صورت طبیعی گرایباخ، مسئله عضویت، الگوریتم CYK، ماشین های پوش دان، هم ارزی ماشین های پوش دان و گرامرهای مستقل از متن، ماشین های پوش دان قطعی، زبان های مستقل از متن قطعی، زبان های غیرمستقل از متن، لم پمپینگ برای زبان های مستقل از متن.

##### • محاسبه پذیری (۸ جلسه)

• ماشین تورینگ، تر چرچ و تورینگ، تصمیم پذیری و تصمیم ناپذیری، محاسبه پذیری و محاسبه ناپذیری، مسئله ی توقف، مسئله تخصیص پست، پیچیدگی محاسباتی، رده پیچیدگی P، رده پیچیدگی NP، مسائل NP کامل، مسائل NP سخت.

#### روش ارزشیابی (پیشنهادی):

- تمرینات هفتگی (۳۰٪)
- کویزها (۵٪)
- آزمون پایان ترم (۲۵٪)



- [1] P. Linz and S. H. Rodger. An introduction to formal languages and automata. 7th Edition, Jones and Bartlett Publishers, 2022.
- [2] M. Sipser. Introduction to the Theory of Computation. 3rd Edition, Cengage Learning, 2012.
- [3] J. E. Hopcroft, R. Motwani, and J. D. Ullman. Introduction to automata theory, languages, and computation. 3rd Edition, Pearson, 2006.



| عنوان درس به فارسی:   |               | جبر خطی                                                                        | CSE-114        |
|-----------------------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| عنوان درس به انگلیسی: |               | Linear Algebra                                                                 | نوع درس و واحد |
| دروس پیش نیاز:        | ریاضی عمومی ۲ | پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>         |                |
| دروس هم نیاز:         | -             | تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> |                |
| تعداد واحد:           | ۱             | تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>      |                |
| تعداد ساعت:           | ۴۸            | مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>                                   |                |

#### هدف کلی:

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

#### سرفصل‌ها:

##### • معادلات خطی

- دستگاه‌های معادلات خطی و روش‌های حل
- بردارها و ماتریس‌ها
- معادلات ماتریسی
- استقلال خطی
- تبدیل‌های خطی

##### • جبر ماتریسی

- عملیات ماتریسی
- معکوس ماتریس
- تجزیه ماتریس
- دترمینان ماتریس
- کاربردهای نمونه

##### • فضای برداری

- معرفی فضای برداری و زیرفضا
- فضای پوچ
- فضای ستون‌ها
- پایه‌های فضا



○ کاربردهای نمونه

• بردارها و مقادیر ویژه

○ معرفی بردارهای ویژه و مقادیر ویژه

○ معادله مشخصه

○ قطری کردن

○ کاربردهای نمونه

• تعامد و کمترین مربعات

○ ضرب داخلی

○ مجموعه‌های متعامد

○ روش Gram-Schmidt

○ کمترین مربعات

○ کاربردها

• تجزیه مقدار منفرد

• تحلیل مؤلفه‌های اصلی

• بهینه‌سازی

○ معرفی توابع برداری

○ مشتق مرتبه اول و دوم

○ معرفی مسائل بهینه‌سازی و انواع آن

○ بهینه‌سازی خطی

○ الگوریتم سیمپلکس

روش ارزشیابی (پیشنهادی):

• تمرین‌ها: ۵ نمره

• دو آزمون میان‌ترم: ۸ نمره

• آزمون پایانی: ۶ نمره

• آزمونک‌ها: ۱ نمره

منابع علمی پیشنهادی:

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

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

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



| عنوان درس به فارسی: هوش مصنوعی                |                                                   | CSE-115                                                                        |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| عنوان درس به انگلیسی: Artificial Intelligence |                                                   | نوع درس و واحد                                                                 |
| دروس پیش نیاز:                                | داده ساختارها و الگوریتم‌ها، آمار و احتمال مهندسی | پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>         |
| دروس هم‌نیاز:                                 | -                                                 | تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> |
| تعداد واحد:                                   | ۱                                                 | تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>      |
| تعداد ساعت:                                   | ۴۸                                                | مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>                                   |

#### هدف کلی:

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

#### سرفصل‌ها:

- مقدمه‌ای بر هوش مصنوعی و تاریخچه‌ی آن
  - معرفی عامل‌های هوشمند
  - جست‌وجوی ناآگاهانه (uninformed)
    - جست‌وجوی اول-سطح (BFS) و جست‌وجوی اول-عمق (DFS)
    - جست‌وجوی عمق‌بخشی تکراری (Iterative Deepening)
    - جست‌وجوی هزینه-یکنواخت (Uniform Cost Search)
  - جست‌وجوی آگاهانه (informed)
    - توابع ابتکاری قابل قبول (admissible) و سازگار (consistent)
    - جست‌وجوی اول بهترین حریصانه (greedy best first search)
    - الگوریتم  $A^*$  و اثبات بهینگی
    - خودکارسازی تولید توابع ابتکاری
  - جست‌وجوی محلی (local)
    - تپه‌نوردی (hill-climbing)، شبیه‌سازی ذوب (simulated annealing)، جست‌وجوی شعاعی محلی (local beam search) و الگوریتم ژنتیک (genetic algorithm)
    - جست‌وجوی محلی در فضای پیوسته: روش کاهش در راستای گرادیان (gradient descent)
  - مسائل رضای محدودیت (Constraint Satisfaction Problems)
    - جست‌وجوی عقب‌گرد (backtrack)
- استفاده از تکنیک‌هایی نظیر LCV، MRV، بررسی جلو رو (Forward Checking)، MAC، AC3



- حل مسائل CSP با رویکرد جستجوی محلی
  - جستجوی مقابله‌ای (adversarial)
    - الگوریتم minimax و هرس آلفا-بتا
    - الگوریتم expectiminimax
  - فرایند تصمیم مارکوف (Markov Decision Process)
    - ارزیابی سیاست (policy evaluation) و بهبود (improvement) سیاست
    - روش تکرار ارزش (value iteration) و تکرار سیاست (policy iteration)
  - یادگیری تقویتی (reinforcement learning)
    - روش‌های مبتنی بر مدل (model-based)
    - یادگیری تفاضل زمانی (temporal difference) و الگوریتم Q-learning
  - منطق (logic)
    - منطق گزاره‌ای (propositional) و استنتاج (inference) در منطق گزاره‌ای (شامل روش رزولوشن)
    - منطق مرتبه اول (first-order) و استنتاج در منطق مرتبه اول
  - مقدمه‌ای بر یادگیری ماشین (Machine Learning)
    - مدل‌های خطی (linear models)
    - قاعده بیز
    - معرفی شبکه‌های بیزی
    - شبکه‌های عصبی (Neural Networks)
  - معرفی زمینه‌های کاربردی هوش مصنوعی
    - پردازش زبان طبیعی (Natural Language Processing)
    - بینایی ماشین (Computer Vision)
    - رباتیک (robotics)
- روش ارزشیابی (پیشنهادی):
- تمرین‌های نظری و عملی: ۶ نمره
  - آزمون میان‌ترم: ۵ نمره
  - آزمون پایان‌ترم: ۷ نمره
  - آزمونک‌ها: ۲ نمره

منابع علمی پیشنهادی:

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



|                                                                                           |                             |                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------|
| CSE-116                                                                                   | آزمایشگاه هوش مصنوعی        | عنوان درس به فارسی:   |
| نوع درس و واحد                                                                            | Artificial Intelligence Lab | عنوان درس به انگلیسی: |
| نظری <input type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/>                               | -                           | دروس پیش نیاز:        |
| عملی <input checked="" type="checkbox"/> تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/> | هوش مصنوعی                  | دروس هم نیاز:         |
| نظری-عملی <input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/>                 |                             | تعداد واحد:           |
| مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>                                              | ۳۲                          | تعداد ساعت:           |

#### هدف کلی

- درک تکنیک‌های جستجوی ناآگاهانه و اکتشافی
- درک تکنیک‌های استدلال در شرایط عدم قطعیت
- آشنایی با تکنیک‌های پردازش داده‌های چندرسانه‌ای (متن، تصویر، صوت و ویدئو)
- درک عملی یادگیری ماشین و الگوریتم‌های یادگیری با نظارت
- درک الگوریتم‌های یادگیری بدون نظارت و روش‌های ensembling
- یادگیری مفاهیم اولیه یادگیری عمیق با استفاده از شبکه‌های عصبی

#### سرفصل‌ها:

##### هفته ۱: معرفی پایتون برای هوش مصنوعی

- هدف: مرور مهارت‌های اساسی پایتون و کتابخانه‌های استفاده‌شده در هوش مصنوعی (مانند: NumPy, pandas, matplotlib)

- تمرین آزمایشگاهی: ایجاد اسکریپت‌های پردازش داده‌های پایه و مصورسازی ساده داده‌ها.
- تحویل: ارسال اسکریپت‌های پایتون که تغییرات داده و ترسیم نمودارها را نشان می‌دهد.

##### هفته ۲: پیاده‌سازی الگوریتم‌های اولیه جستجوی آگاهانه و ناآگاهانه

- هدف: درک الگوریتم‌های اولیه جستجو
- تمرین آزمایشگاهی: پیاده‌سازی الگوریتم‌های ناآگاهانه (BFS و DFS) و الگوریتم‌های آگاهانه ( $A^*$  و  $AO^*$ )
- تحویل: ارسال اسکریپت‌های پایتون که نتایج را بر روی یک مسئله مانند "فروشنده دوره‌گرد" یا "هشت وزیر" نمایش دهد.

##### هفته ۳: پیاده‌سازی الگوریتم‌های جستجوی غیردقیق

- هدف: درک الگوریتم‌های جستجوی فرااکتشافی
- تمرین آزمایشگاهی: پیاده‌سازی الگوریتم‌های جستجوی تکاملی (Genetic Algorithm) و مبتنی بر ازدحام (PSO)
- تحویل: ارسال اسکریپت‌های پایتون که نتایج را بر روی یک مسئله مانند "کوله‌پشتی" یا "هشت وزیر" نمایش دهد.

##### هفته ۴: معرفی یادگیری ماشین و ابزارهای آن

- هدف: درک مفاهیم اولیه یادگیری ماشین، مجموعه داده‌ها و انواع یادگیری (نظارت‌شده در برابر نظارت‌نشده).
- تمرین آزمایشگاهی: پیاده‌سازی رگرسیون خطی با استفاده از کدنویسی در scikit-learn، یا طراحی مدل در SPSS Modeler یا Orange و ارزیابی عملکرد مدل.



- **تحويل:** کد رگرسیون خطی یا مدل آن بر روی یک داده استاندارد.

**هفته ۵: آشنایی با پایگاه داده‌های استاندارد و کار با انواع داده.**

- **هدف:** آشنایی با روش‌های دریافت داده‌های متنی و چندرسانه‌ای، ساختار داده‌های آن‌ها، پیش‌پردازش و افزایش این داده‌ها.
- **تمرین آزمایشگاهی:** دریافت داده‌های متنی در قالب فایل‌های CSV، دریافت داده‌های چندرسانه‌ای با استفاده از Opencv، پیش‌پردازش آن‌ها، تقسیم‌بندی داده‌ها، مشخص کردن فیلدهای ورودی و خروجی.
- **تحويل:** از هر نوع داده متنی، تصویری، صوتی و ویدئو یک نمونه از پایگاه‌های داده‌های Kaggle یا UCI دریافت شده و اطلاعات آماری و ساختاری آن‌ها مشخص شود.

**هفته ۶: پیاده‌سازی تکنیک‌های یادگیری ماشین با نظارت و ارزیابی آن‌ها بر اساس معیارهای شناخته‌شده.**

- **هدف:** بررسی و ارزیابی الگوریتم‌های رگرسیون و طبقه‌بندی.
- **تمرین آزمایشگاهی:** پیاده‌سازی الگوریتم‌های رگرسیون خطی، لجستیک و روش‌های طبقه‌بندی مانند SVM، Decision Tree، Random Forest، Naïve Bayes و KNN با استفاده از کدنویسی در scikit-learn، یا طراحی مدل در Orange یا SPSS Modeler و ارزیابی و مقایسه عملکرد آن‌ها.
- **تحويل:** کد یا مدل هر یک از الگوریتم‌ها بر روی یک داده استاندارد.

**هفته ۷: پیاده‌سازی تکنیک‌های یادگیری ماشین بدون نظارت و ارزیابی آن‌ها بر اساس معیارهای شناخته‌شده.**

- **هدف:** بررسی و ارزیابی الگوریتم‌های خوشه‌بندی.
- **تمرین آزمایشگاهی:** پیاده‌سازی الگوریتم‌های خوشه‌بندی مانند KMeans، Gaussian Mixture Model با استفاده از کدنویسی در scikit-learn، یا طراحی مدل در Orange یا SPSS Modeler و ارزیابی و مقایسه عملکرد آن‌ها.
- **تحويل:** کد یا مدل هر یک از الگوریتم‌ها بر روی یک داده استاندارد.

**هفته ۸: بررسی فرآیندهای مدل‌های یادگیری ماشین و آشنایی با روش‌های بهینه‌سازی آن‌ها**

- **هدف:** بررسی فرآیندهایی در هر مدل هست که می‌تواند در بهبود عملکرد مدل تأثیر داشته باشد.
- **تمرین آزمایشگاهی:** مشخص کردن فرآیندها در مدل‌های پیاده‌سازی شده در طبقه‌بندی - خوشه‌بندی و استفاده از ابزارهایی مانند Optuna برای یافتن فرآیندهای بهینه در این مدل‌ها.
- **تحويل:** کد هر یک از مدل‌ها با فرآیندهای اولیه و فرآیندهای بهینه - مقایسه عملکرد مدل‌ها در هر دو حالت.

**هفته ۹: آشنایی با مدل‌های اولیه شبکه‌های عصبی و بررسی تأثیر تغییرات فرآیندها در کارایی آن.**

- **هدف:** آشنایی با ساختار شبکه‌های عصبی، روش‌های پیاده‌سازی آن و بررسی فرآیندهای آن.
- **تمرین آزمایشگاهی:** پیاده‌سازی یک شبکه عصبی با یک لایه ورودی، یک لایه پنهان و یک لایه خروجی با چهار روش با استفاده از PyTorch، Tensorflow، Keras و Scikit-Learn و بررسی فرآیندهای آن و یافتن مقادیر بهینه برای آن‌ها.
- **تحويل:** کد پیاده‌سازی شبکه عصبی با هر یک از چهار روش و بهینه‌سازی فرآیندها با استفاده از Optuna برای هر یک از

**هفته ۱۰: آشنایی اولیه با یادگیری عمیق.**

- **هدف:** آشنایی اولیه با شبکه‌های عصبی کانولوشنی (CNN) و پردازش داده‌های چندرسانه‌ای.



- تمرین آزمایشگاهی: ساخت یک CNN برای طبقه‌بندی تصاویر از یک مجموعه داده استاندارد مانند CIFAR-10.
- تحویل: کد مدل پیاده‌سازی شده و بررسی نتایج حاصل از آن.

هفته ۱۱: مروری بر یادگیری تقویتی

- هدف: معرفی یادگیری تقویتی و اصول کلیدی آن.
- تمرین آزمایشگاهی: پیاده‌سازی یک الگوریتم ساده یادگیری تقویتی (مانند Q-learning) برای حل یک مسئله ساده.
- تحویل: کد Q-learning و گزارشی از نتایج یادگیری

هفته ۱۲: اصول پردازش زبان طبیعی (NLP)

- هدف: یادگیری مفاهیم اولیه NLP و دست‌کاری داده‌های متنی.
- تمرین آزمایشگاهی: ساخت یک طبقه‌بند متنی ساده با استفاده از کتابخانه nltk یا spaCy.
- تحویل: کد طبقه‌بندی متن و تحلیل عملکرد.

هفته ۱۳: ارائه پروژه نهایی

- هدف: ترکیب مهارت‌های آموخته‌شده برای تکمیل یک پروژه جامع هوش مصنوعی.
- تمرین آزمایشگاهی: توسعه پروژه نهایی که شامل حداقل دو تکنیک یاد گرفته‌شده در طول دوره باشد (مثلاً یک مدل NLP با شبکه عصبی).
- تحویل: پروژه کامل، کد و ارائه‌ای که رویکرد، نتایج و چالش‌ها را خلاصه می‌کند.
- ابزارهای مورد استفاده: Python، Jupyter Notebook، scikit-learn، TensorFlow/Keras، nltk، spaCy.



|                                                                                |                                |                       |
|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|
| CSE-117                                                                        | سیستم‌های نهفته و بی‌درنگ      | عنوان درس به فارسی:   |
| نوع درس و واحد                                                                 | Embedded and Real-Time Systems | عنوان درس به انگلیسی: |
| پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>         | معماری کامپیوتر                | دروس پیش‌نیاز:        |
| تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> | -                              | دروس هم‌نیاز:         |
| تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>      | ۳                              | تعداد واحد:           |
| مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>                                   | ۴۸                             | تعداد ساعت:           |

هدف کلی:

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

سرفصل‌ها:

• حسگرها و عملگرها

- معرفی حسگرهای آنالوگ
- معرفی حسگرهای دیجیتال
- مدل‌سازی رفتار حسگرها
- برخی معیارها و ویژگی‌ها جهت شناخت و انتخاب حسگر مناسب
- مثال‌هایی از چند حسگر و نحوه طراحی آن‌ها
- مختصری پیرامون عملگرها و بررسی مقدماتی چند مثال
- آشنایی اولیه با مبدل‌های آنالوگ به دیجیتال و دیجیتال به آنالوگ

• مبانی سخت‌افزار کامپیوترهای نهفته

- میکروکنترلرها: معرفی میکروکنترلر، دلایل اهمیت میکروکنترلر در سامانه‌های نهفته، معماری میکروکنترلر، تبدیل آنالوگ به دیجیتال، پورت‌ها، ارتباطات سریال در میکروکنترلرها، یک مثال از سیستم‌های کنترلی خودکار
- وقفه‌ها
- تایمرها
- انواع حافظه و مدیریت داده
- ارتباطات سریال

• زبان ماشین و ساختار پردازنده‌های نهفته

- تأکید بر مثال‌های نمونه از خانواده ARM/RISC-V
- ASIC/ASIP
- ثابت‌افزار در پردازنده‌های نهفته

• برنامه‌نویسی سیستم‌های نهفته و موبایل

- مقدمه‌ای بر مدل‌سازی دینامیک سیستم‌های نهفته و بی‌درنگ



- دینامیک پیوسته
- دینامیک گسسته
- دینامیک ترکیبی

• تخمین معیارهای کمی (نظیر زمان اجرای برنامه‌ها

- معرفی بدترین زمان اجرا و فاکتورهای اثرگذار از منظر ساختار سخت‌افزار و برنامه
- مدل‌سازی برنامه به صورت گراف
- تحلیل‌های پایه در سطح کد برنامه و روش‌های اندازه‌گیری
- فرمول‌سازی و حل مسئله
- آشنایی با سایر معیارهای کمی (نظیر حافظه و توان مصرفی)

• مدل‌های وظیفه و الگوریتم‌های زمان‌بندی بی‌درنگ

- مدل‌سازی وظایف دوره‌ای و غیردوره‌ای
- الگوریتم‌های زمان‌بندی بی‌درنگ مبتنی بر زمان
- الگوریتم‌های زمان‌بندی بی‌درنگ مبتنی بر رویداد
- گراف وظایف و الگوریتم‌های زمان‌بندی مربوط

• سیستم‌عامل‌های بی‌درنگ و روش‌های مدیریت منابع

- انواع سیستم‌عامل‌ها و معماری مرتبط
- وارونگی اولویت و پروتکل‌های دسترسی به منابع

• مباحث تکمیلی در سیستم‌های نهفته و بی‌درنگ (بنا به انتخاب مدرس)

- مقدمه‌ای بر توصیف، طراحی و تحلیل سیستم‌های (نرم‌افزارهای) بی‌درنگ و نهفته
- گذار به کاربردهای اینترنت اشیا
- تحلیل و بهینه‌سازی نسبت به برخی معیارهای غیرعملکردی (نظیر قابلیت اطمینان و انرژی مصرفی)

روش ارزشیابی (پیشنهادی):

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

منابع علمی پیشنهادی:

- [1] P. Marwedel. Embedded System Design: Embedded Systems, Foundation of Cyber-Physical Systems, and the Internet of Things. 4th Edition, 2021.
- [2] E. A. Lee and S. A. Seshia. Introduction to Embedded Systems: A Cyber-Physical Systems Approach. 2<sup>nd</sup> Edition, MIT Press, 2017.
- [3] OMG. UML Profile for MARTE: Modeling and Analysis of Real-time and Embedded Systems. 2023.
- [4] G. Buttazzo. Hard Real-Time Computing Systems: Predictable Scheduling Algorithms and Applications. 4th Edition, 2024.



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



| عنوان درس به فارسی:   |                                      | سیستم‌های عامل                                                                 | CSE-118        |
|-----------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| عنوان درس به انگلیسی: |                                      | Operating Systems                                                              | نوع درس و واحد |
| دروس پیش‌نیاز:        | برنامه‌سازی پیشرفته، معماری کامپیوتر | پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>         |                |
| دروس هم‌نیاز:         | -                                    | تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> |                |
| تعداد واحد:           |                                      | تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>      |                |
| تعداد ساعت:           | ۴۸                                   | مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>                                   |                |

#### هدف کلی:

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

#### سرفصل‌ها:

##### • مقدمه‌ای بر سیستم‌های عامل

- مفاهیم اولیه‌ی سیستم‌های عامل
- مرور برخی مفاهیم مرتبط با سخت‌افزار
- فضای آدرس، I/O، وقفه‌های نرم‌افزاری و سخت‌افزاری، مدیریت وقفه و عملیات مد دوگانه
- سیستم‌عامل برای مدل‌های محاسباتی مختلف

##### • ساختار و معماری سیستم‌های عامل

- ساختار و اجزای تشکیل‌دهنده سیستم‌های عامل
- انواع معماری‌ها و خواص آن‌ها
- مدل ماشین مجازی و برخی ملاحظات مربوط

##### • پردازش‌ها و ریسه‌ها

- پردازش تک‌ریسه‌ای، چندریسه‌ای، پردازش منشعب و بلوک کنترل پردازش
- حالت‌های یک پردازش
- عملیات روی پردازش‌ها
- ارتباط بین پردازش‌ها و مکانیزم‌های مربوط
- فراخوانی از راه دور
- مدل‌های چندریسه‌ای و ویژگی‌های هر کدام
- عملیات روی ریسه‌ها

##### • زمان‌بندی

- فعال‌شدن زمان‌بند
- اهداف الگوریتم‌های زمان‌بندی
- انواع الگوریتم‌های زمان‌بندی پایه برای پردازنده‌های تک‌هسته‌ای
- بررسی ملاحظات زمان‌بندی در پردازنده‌های چندهسته‌ای



○ مقدمه‌ای بر زمان‌بندی بی‌درنگ

• هم‌روندی و همگام‌سازی

○ نواحی بحرانی و انحصار متقابل

○ عملیات تجزیه‌ناپذیر

○ راه‌حل‌های ناحیه بحرانی دو فرآیندی و چند فرآیندی

○ قفل، سمافور و مانیتور

○ مثال‌های کلاسیک مدیریت همگام‌سازی

• بن‌بست و گرسنگی

○ گراف تخصیص منابع

○ شرایط لازم برای ایجاد بن‌بست

○ روش‌های مواجهه با بن‌بست (جلوگیری، اجتناب، تشخیص و رفع بن‌بست)

○ الگوریتم‌ها و پروتکل‌های مواجهه با بن‌بست

• مدیریت حافظه

○ مدل حافظه پردازش و اصطلاحات مربوط به آدرس‌دهی

○ روش‌های ابتدایی مدیریت حافظه

○ صفحه‌بندی دو سطحی و چند سطحی و ارتباط با TLB

○ انواع روش‌های نگهداری جدول صفحه‌بندی

○ قطعه‌بندی و ترکیب با صفحه‌بندی

• حافظه مجازی

○ صفحه‌بندی مبتنی بر تقاضا

○ نقص صفحه و محاسبه اثرات آن روی کارایی

○ الگوریتم‌های تخصیص قاب و جایگزینی صفحه

○ مدل مجموعه کاری و بیهوده‌کاری

○ تخصیص حافظه در هسته سیستم‌عامل

• سیستم‌های ذخیره‌سازی انبوه

○ انواع دستگاه‌ها و کنترل‌کننده‌های I/O و درایورهای دستگاه‌ها

○ دستگاه‌های ذخیره‌سازی (درایو دیسک سخت و دیسک حالت جامد)

○ زمان‌بندی دیسک

• فایل سیستم

○ روش‌های مدیریت دیسک و اجزای فایل سیستم

○ جدول تخصیص فایل، فایل سیستم یونیکس و NTFS

○ فایل‌های نگاشته شده به حافظه و حافظه نهان در فایل سیستم



روش ارزشیابی (پیشنهادی):

• آزمون: ۶۰٪

• تمرین برنامه‌نویسی: ۴۰٪

منابع علمی پیشنهادی:

- [1] A. Silberschatz, P. B. Galvin, and G. Gagne. Operating System Concepts. 10th Edition, Wiley Publishing, 2018.
- [2] T. Anderson and M. Dahlin. Operating Systems: Principles and Practice. 2nd Edition, Recursive Books, 2014.
- [3] W. Stallings. Operating Systems: Internals and Design Principles, 9th Edition, Pearson, 2018.



| عنوان درس به فارسی:   |                | آزمایشگاه سیستم‌های عامل | CSE-119                                                                                   |
|-----------------------|----------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| عنوان درس به انگلیسی: |                | Operating Systems Lab    | نوع درس و واحد                                                                            |
| دروس پیش‌نیاز:        | -              |                          | پایه <input type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/>                               |
| دروس هم‌نیاز:         | سیستم‌های عامل |                          | تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input checked="" type="checkbox"/> |
| تعداد واحد:           |                |                          | تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>                 |
| تعداد ساعت:           | ۳۲             |                          | مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>                                              |

#### هدف کلی:

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

#### سرفصل‌ها:

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

#### • آشنایی با معماری و برخی نکات پیاده‌سازی سیستم‌عامل

○ اجرا، اشکال‌زدایی و کامپایل xv6

○ کامپایل هسته‌ی سیستم‌عامل لینوکس

#### • آشنایی با بخش‌های مختلف سیستم‌عامل و برنامه‌نویسی در محیط آن

○ بررسی رفتار سیستم‌عامل

○ افزودن قابلیت به xv6 و تست عملکرد آن

○ نوشتن برنامه در سطح کاربر و اجرای آن

#### • آشنایی با System Call‌ها در هسته‌ی سیستم‌عامل

○ آشنایی با نحوه فراخوانی آرگومان‌ها و ذخیره اطلاعات پردازنده در هسته‌ی xv6

○ پیاده‌سازی و افزودن چند System Call جدید به هسته‌ی xv6

#### • آشنایی با الگوریتم‌های زمان‌بندی پردازنده در سیستم‌عامل

○ پیاده‌سازی چند الگوریتم زمان‌بندی جدید برای پردازنده در xv6

#### • آشنایی با سازوکارهای همگام‌سازی در سیستم‌عامل

○ پیاده‌سازی قابلیت‌هایی جدید جهت همگام‌سازی فرآیندها در هسته‌ی xv6

#### • آشنایی با شیوه‌ی مدیریت حافظه در سیستم‌عامل

○ پیاده‌سازی قابلیت‌هایی جدید برای مدیریت حافظه در xv6

موارد زیر در قالب تمرین:



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

منابع علمی پیشنهادی:

- [1] R. Cox, F. Kaashoek and R. Morris. xv6: A Simple, Unix-like Teaching Operating System. 2022.
- [2] N. Matthew and R. Stones. Beginning Linux Programming. 4th Edition, Wrox, 2008.
- [3] R. Love. Linux Kernel Development. 3rd Edition, Addison-Wesley Professional, 2010.
- [4] W. Maurer. Professional Linux Kernel Architecture. Wrox, 2008.



| عنوان درس به فارسی:   |                     | روش پژوهش و ارائه                                                              | CSE-120        |
|-----------------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| عنوان درس به انگلیسی: |                     | Research and Presentation Skills                                               | نوع درس و واحد |
| دروس پیش نیاز:        | زبان تخصصی کامپیوتر | پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>         |                |
| دروس هم نیاز:         | -                   | تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> |                |
| تعداد واحد:           |                     | تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>      |                |
| تعداد ساعت:           | ۴۸                  | مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>                                   |                |

#### هدف کلی:

هدف از این درس آشنایی با اصول و روش های انجام پژوهش و کسب مهارت در ارائه های علمی فنی است. قدم های لازم در انجام پژوهش بحث و ارائه مؤثر نتایج پژوهش به صورت گفتاری و نوشتاری آموزش داده می شود. علاوه بر طرح ویژگی های ارائه های گفتاری و نوشتاری به صورت عام، بعضی از انواع خاص این ارائه ها نیز مورد تأکید قرار می گیرد و ویژگی های خاص آن ها و نکاتی که باید در آن ها مورد توجه باشد مطرح می شود. نمونه هایی از این ارائه ها شامل سمینار دانشجویی، دفاع از پایان نامه، ارائه مقاله یا پوستر در کنفرانس ها، جلسات مصاحبه، تهیه گزارش سمینار، گزارش پایان نامه، گزارش کارآموزی، نگارش مقاله و تهیه زندگی نامه شخصی است. به علاوه، دانشجویان در طی این درس با نرم افزارهای مورد استفاده در پژوهش و ارائه آشنا می شوند و در طی نیم سال با انجام یک پژوهش و ارائه آن در کلاس، به طور عملی مباحث مطرح شده را تمرین و تجربه می کنند.

#### سرفصل ها:

##### • مقدمه

- اهداف و اهمیت درس، ماهیت پژوهش در مهندسی، ارائه تأثیرگذار و عوامل مؤثر در آن

##### • روش پژوهش

- تعاریف و مفاهیم اولیه مرتبط با پژوهش
- اهداف و سؤالات پژوهش، نقشه ذهن، دیاگرام استخوان ماهی
- تعریف موضوع پژوهشی و انتخاب عنوان
- روش های پژوهش در مهندسی، روش علمی، مدل سازی، شبیه سازی
- تدوین طرح پژوهش، تهیه زمان بندی و تخمین بودجه طرح
- جستجو در اینترنت، انتخاب انواع منابع و اعتبارسنجی آن ها، نرم افزارهای مدیریت منابع (زوترو، اندنوت)
- بررسی سوابق موضوع، مطالعه و یادداشت برداری، نرم افزارهای مورد استفاده در یادداشت برداری (وان نوت)
- روش ها و نکات مهم در بخش عملی-تجربی پژوهش
- جمع بندی مطالعات، تهیه گزارش خام اولیه
- رعایت اخلاق علمی در کارهای پژوهشی و معرفی مصادیق تقلب علمی (Plagiarism)
- اصالت (Originality)، نوآوری (Novelty)، نقش در تولید علمی (Contribution)

##### • ارائه گفتاری (شفاهی)

- معرفی انواع ارائه های شفاهی

تهیه طرح ارائه با سازمان دهی و زمان بندی ارائه مطالب



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

• ارائه‌ی نوشتاری (کتبی)

- اجزاء ضروری در گزارش‌های فنی
- سبک‌های مرجع نویسی و ارجاع در متن، اهمیت داشتن مراجع معتبر و به‌روز در کار پژوهشی
- ویژگی‌های نگارش علمی، اصلاحات ادبی و نشانه‌گذاری، درست‌نویسی در فارسی
- ویرایش گزارش خام اولیه، ویرایش محتوایی و غیرمحتوایی
- جنبه‌های خاص در انواع ارائه‌های نوشتاری مانند پیشنهاد پایان‌نامه (کارشناسی، کارشناسی ارشد، دکترا)، گزارش پایان‌نامه، گزارش کارآموزی، مقاله‌ی مجله علمی (پژوهشی، ترویجی و مروری)، مقاله کنفرانس، پیشنهاد پژوهشی، گزارش فنی و ثبت اختراع

• ارائه‌های صنعتی و حرفه‌ای

- شیوه‌ی تدوین طرح تجاری (Business plan)، درخواست اعتبار (Grant) یا تسهیلات برای طرح پژوهشی یا صنعتی، درخواست پیشنهاد (Request For Proposal: RFP)، اسناد مناقصه
- شیوه‌ی معرفی یا تبلیغ یک محصول یا خدمت

روش ارزشیابی (پیشنهادی):

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

منابع علمی پیشنهادی:

- [۱] سید محمدتقی روحانی رانکوهی، شیوه ارائه مطالب علمی و فنی، ویرایش پنجم، انتشارات جلوه، ۱۳۹۴.
- [۲] علیرضا علی احمدی و وحید سعید نهایی، توصیفی جامع از روش‌های تحقیق، تولید دانش، ۱۳۹۰.
- [۳] فرهنگستان زبان و ادب فارسی، دستور خط فارسی، نشر آثار، ۱۴۰۱.
- [۴] رضا صفابخش، پژوهش و ارائه در مهندسی، چاپ دوم، انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر، ۱۳۹۸.

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

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



|                                                                                |                              |                       |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------|
| CSE-121                                                                        | تحلیل و طراحی نرم افزار      | عنوان درس به فارسی:   |
| نوع درس و واحد                                                                 | Software Analysis and Design | عنوان درس به انگلیسی: |
| نظری <input checked="" type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/>         | داده ساختارها و الگوریتمها   | دروس پیش نیاز:        |
| عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/> | -                            | دروس هم نیاز:         |
| نظری-عملی <input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/>      |                              | تعداد واحد:           |
| مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>                                   | ۴۸                           | تعداد ساعت:           |

#### هدف کلی:

تحلیل، طراحی و برنامه ریزی برای توسعه سامانه های نرم افزاری از طریق درک دقیق جزئیات نرم افزار مورد نیاز انجام می شود، و اینکه چگونه اجزای سامانه نرم افزاری باید با هم کار کنند. یکی از اهداف اصلی در این درس، ایجاد مهارت در خصوص درک نیازمندی های یک نرم افزار، چگونگی کشف این نیازمندی ها و نحوه تحلیل آنها است. از سوی دیگر، از آنجایی که طراحی سامانه های نرم افزاری از مراحل اصلی هر فرایند تولید نرم افزار می باشد، یکی از بخش های مهم این درس آشنایی با اصول طراحی نرم افزار، مرور زبان UML به منظور مدل سازی و طراحی، و معرفی مقدماتی الگوهای طراحی خواهد بود.

#### سرفصل ها:

##### • اهمیت و جایگاه تحلیل و طراحی نرم افزار

- مقدمه ای بر چرخه حیات تولید نرم افزار
- معرفی کلان مدل های فرایند تولید نرم افزار
- اهمیت تحلیل و طراحی نرم افزار
- جایگاه تحلیل و طراحی در فرایند توسعه نرم افزار

##### • شناخت و تحلیل نیازمندی ها

- آشنایی با فنون شناخت و استخراج نیازمندی ها
- مدل سازی نیازمندی ها با استفاده از Use Cases
- مدل سازی نیازمندی ها با استفاده از User Stories
- تحلیل و مدل سازی شیء گرا به وسیله UML
- تحلیل از طریق نمونه سازی (Prototyping)

##### • طراحی نرم افزار

- طراحی شیء گرا به وسیله UML
- طراحی رابط کاربری (UI) و تجربه کاربری (UX)
- اصول طراحی نرم افزار
- مقدمه ای بر الگوهای طراحی

#### روش ارزشیابی (پیشنهادهای):

- فعالیت های کلاسی (ترجیحاً پروژه های عملی) در طول نیم سال: ۴۰ درصد
- آزمون های میان ترم و پایان ترم: ۶۰ درصد



- [1] J. L. Whitten and L. D. Bentley. System Analysis and Design Methods. 8th Edition, McGraw-Hill, 2021.
- [2] S. Bennett and R. Farmer. Object Oriented Systems Analysis and Design Using UML. 4th Edition, McGraw Hill, 2010.
- [3] E. Freeman and E. Robson. Head First Design Patterns. 2nd Edition, O'Reilly Media, Inc., 2021.
- [4] M. Fowler. UML Distilled: A Brief Guide to the Standard Object Modeling Language. 3rd Edition, Addison-Wesley Professional, 2004.
- [5] E. Gamma, R. Helm, R. Johnson, and J. Vlissides. Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software. Addison-Wesley, 1995.



|                                                                                |                    |                       |
|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|
| CSE-122                                                                        | شبکه‌های کامپیوتری | عنوان درس به فارسی:   |
| نوع درس و واحد                                                                 | Computer Networks  | عنوان درس به انگلیسی: |
| نظری <input checked="" type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/>         | -                  | دروس پیش‌نیاز:        |
| عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/> | سیستم‌های عامل     | دروس هم‌نیاز:         |
| نظری-عملی <input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/>      |                    | تعداد واحد:           |
| مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>                                   | ۴۸                 | تعداد ساعت:           |

#### هدف کلی:

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

#### سرفصل‌ها:

##### • مقدمه

- مروری بر سرویس‌های شبکه‌های کامپیوتری
- تعریف شبکه‌های کامپیوتری
- سرویس، کیفیت سرویس‌دهی و پروتکل

##### • اجزای شبکه‌های کامپیوتری

- میزبان‌ها، سوئیچ‌ها، لینک‌ها
- شبکه دسترسی (لبه)، شبکه‌ی شبکه‌ها
- معماری شبکه اینترنت
- مدل Client-Server
- شبکه‌های دسترسی و رسانه‌های فیزیکی
- سوئیچینگ بسته‌ای و سوئیچینگ مداری
- پارامترهای کیفیت سرویس در شبکه‌های سوئیچینگ بسته‌ای

##### • معماری لایه‌ای شبکه‌های کامپیوتری

- مدل مرجع OSI
- دید واحد به لایه‌ها
- پروتکل‌ها و سرویس‌ها
- مدل‌های سرویس اتصال گرا و سرویس بدون اتصال
- قطعه‌سازی و بازسازی
- مالتی پلکسینگ و دی مالتی پلکسینگ

○ مدل TCP/IP



##### • لایه کاربرد

- اصول کاربردهای شبکه‌ای
- وب و پروتکل HTTP
- انتقال فایل و پروتکل FTP
- پست الکترونیکی و پروتکل SMTP
- سرویس دایرکتوری در اینترنت و پروتکل DNS
- کاربردهای نظیر به نظیر
- برنامه‌نویسی سوکت با TCP
- برنامه‌نویسی سوکت با UDP

#### • لایه انتقال

- معرفی سرویس‌های لایه انتقال
- سرویس بدون اتصال لایه انتقال و UDP
- اصول انتقال مطمئن داده
- سرویس اتصال‌گرای لایه انتقال و TCP
- اصول کنترل ازدحام
- کنترل ازدحام در TCP

#### • لایه شبکه

- معرفی وظایف لایه شبکه
- شبکه‌های داده نگار و مدار مجازی
- معماری مسیریاب
- مدیریت ترافیک در شبکه‌های سوئیچینگ بسته‌ای
- مدیریت ترافیک در سطح جریان
- مدیریت ترافیک در سطح تجمیع جریان‌ها
- پروتکل‌های اینترنت
- پروتکل‌های DHCP و Mobile IP
- الگوریتم‌های مسیریابی
- پروتکل‌های مسیریابی در اینترنت
- مسیریابی چندپخشی و همه‌پخشی
- شبکه‌های نرم‌افزار پایه SDN

#### • لایه پیوند داده و شبکه‌های محلی

- معرفی لایه پیوند داده و سرویس‌های آن
- کلیات روش‌های تشخیص و تصحیح خطا
- کلیات روش‌های کنترل دسترسی به رسانه
- کلیات شبکه‌های محلی اترنت و شبکه‌های محلی بی‌سیم



○ شبکه درون مراکز داده

روش ارزشیابی (پیشنهادی):

• تمرین‌ها: ۳۰٪

• آزمون‌های میان‌ترم و پایانی: ۷۰٪

منابع علمی پیشنهادی:

- [1] J. F. Kurose and K. W. Ross. Computer Networking: A Top-down Approach. 8th Edition, Pearson, 2020.
- [2] E. Chou. Mastering Python Networking. 4th Edition, Packt, 2023.
- [3] A. S. Tanenbaum, N. Feamster, and D. J. Wetherall. Computer Networks. 6th Edition, Pearson, 2021.
- [4] B. A. Forouzan. Data Communications and Networking with TCP/IP Protocol Suite. 6th Edition, McGrawHill, 2022.
- [5] W. Stallings. Data and Computer Communications. 10th Edition, Pearson, 2014



|                                                                                           |                              |                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------|
| CSE-123                                                                                   | آزمایشگاه شبکه‌های کامپیوتری | عنوان درس به فارسی:   |
| نوع درس و واحد                                                                            | Computer Networks Lab        | عنوان درس به انگلیسی: |
| پایه <input type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/>                               | -                            | دروس پیش‌نیاز:        |
| تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input checked="" type="checkbox"/> | شبکه‌های کامپیوتری           | دروس هم‌نیاز:         |
| تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>                 |                              | تعداد واحد:           |
| مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>                                              | ۳۲                           | تعداد ساعت:           |

#### هدف کلی:

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

#### سرفصل‌ها:

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

#### روش ارزشیابی (پیشنهادی):

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



|                                                                                |                           |                       |
|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------|
| CSE-124                                                                        | امنیت سیستم‌های کامپیوتری | عنوان درس به فارسی:   |
| نوع درس و واحد                                                                 | Computer Systems Security | عنوان درس به انگلیسی: |
| نظری <input checked="" type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/>         | شبکه‌های کامپیوتری        | دروس پیش‌نیاز:        |
| عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/> | -                         | دروس هم‌نیاز:         |
| نظری-عملی <input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/>      |                           | تعداد واحد:           |
| مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>                                   | ۴۸                        | تعداد ساعت:           |

هدف کلی:

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

سرفصل‌ها:

• مفاهیم و تعاریف اولیه

- تشخیص هویت و مسائل مربوطه (چندعاملی...)
- خط‌مشی امنیتی و مدل‌های کنترل دسترسی
- کانال‌های پنهان، کنترل جریان اطلاعات
- مدل‌های اختیاری (DAC) و مدل‌های اجباری (MAC)
- مدل‌های نقش-مبنا (RBAC)

• امنیت سیستم

- نحوه‌ی اجرای نرم‌افزارها و تعاملات آن‌ها با سیستم و نقاط ضعف
- حملات و روش‌های دفاعی (control hijacking)
- مدیریت امن کدهای قدیمی در حال استفاده (جعبه شنی، مجازی‌سازی، ایزوله‌سازی در لایه‌های مختلف)
- روش‌های موجود برای توسعه امن کد (تحلیل ایستا، تحلیل پویا)
- روش‌های نقض امنیت و Fuzzing

• مدل امنیتی وب

- امنیت نرم‌افزارهای کاربردی تحت وب (CSRF, XSS, sql)
- مدیریت نشست‌های تحت وب (Cookies)
- مفاهیم رمزنگاری متقارن و نامتقارن
- کدهای احراز صحت پیام و توابع درهم‌ساز
- امنیت اطلاعات وب در حین تبادل (Https/SSL)
- مکانیزم‌های دفاعی سمت مرورگر (CORS, CSP, SOP)

• امنیت شبکه

- تهدیدات امنیتی در پروتکل‌های شبکه (TCP, DNS, BGP, routing, etc)
- ابزارهای دفاعی در شبکه (Firewall, VPN, IDS, etc)



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

• امنیت موبایل

- امنیت سکوهای موبایل (Android, iOS)
- تهدیدات در حوزه موبایل

• مدیریت وقایع امنیتی

- آشنایی با مسائل مرتبط با مدیریت حوادث امنیتی
- آشنایی با Security information and event management (SIEM)

روش ارزشیابی (پیشنهادی):

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

منابع علمی پیشنهادی:

- [1] M. Bishop. Computer Security. 2nd Editoin, Addison-Wesley, 2018.
- [2] J. Erickson. The Art of Exploitation. 2nd Edition, No Starch Press, 2008.
- [3] R. C. Seacord. Secure Coding in C and C++. 2nd Edition, Pearson Education, 2013.
- [4] A. Bortz, A. Barth, and A. Czeskis. Origin Cookies: Session Integrity for Web Applications. Web 2.0 Security and Privacy, 2011.
- [5] W. Enck, M. Ongtang, and P. McDaniel. Understanding Android Security. Security & Privacy, IEEE, 2009.



|                                                         |                           |                             |
|---------------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه امنیت سیستم‌های کامپیوتری |                           | CSE-125                     |
| عنوان درس به انگلیسی: Computer Systems Security Lab     |                           | نوع درس و واحد              |
| دروس پیش نیاز:                                          | -                         | پایه □ نظری □               |
| دروس هم نیاز:                                           | امنیت سیستم‌های کامپیوتری | تخصصی الزامی □ عملی □       |
| تعداد واحد:                                             |                           | تخصصی اختیاری □ نظری-عملی □ |
| تعداد ساعت:                                             | ۳۲                        | مهارتی-اشتغال پذیری □       |

#### هدف کلی:

این درس اهدافی چون آشنایی با نحوه پیاده‌سازی امنیت، مخاطرات و تهدیدات در شبکه، و توسعه امن نرم‌افزار دارد. دانشجویان پس از درک لزوم برقراری امنیت و تهدیدات و حملات مختلف مطرح در آن، با مسائل مرتبط با نحوه برقراری و پیاده‌سازی امنیت آشنا می‌شوند.

- روش‌های احراز اصالت، کنترل دسترسی، رمزنگاری، نحوه تأمین امنیت فیزیکی و محیطی و متدولوژی‌ها
- آشنایی دانشجویان با مخاطرات، تهدیدات و حملات ممکن در شبکه‌های کامپیوتری و نیز روش‌های حفاظت داده‌ها و منابع در شبکه‌ها

- مرور سازوکارهای امنیتی و برخی پروتکل‌های لایه‌های مختلف شبکه (لایه شبکه، انتقال و کاربرد)
- آشنایی دانشجویان با توسعه امن نرم‌افزار که در آن به مسائل امنیتی و توصیه‌های امنیتی، که در مراحل تولید یک نرم‌افزار (تحلیل نیاز، تدوین معماری، طراحی، پیاده‌سازی و آزمون) در جهت حصول یک نسخه امن نرم‌افزاری مطرح است، پرداخته می‌شود.
- آشنا ساختن دانشجویان با انواع آسیب‌پذیری‌ها و مشکلات امنیتی حاصل از برنامه‌نویسی نادرست.

#### سرفصل‌ها:

- مفاهیم پایه امنیت، انواع تهدیدات و حملات، آسیب‌پذیری‌ها، سازوکارهای امنیتی، اصول مهندسی امنیت، مفاهیم امنیت شبکه و نرم‌افزار
- احراز اصالت (اصول و روش‌ها): روش‌های احراز اصالت، سیستم‌های مدیریت شناسه، احراز اصالت در شبکه
- رمزنگاری و کاربردهای آن، رمزنگاری متقارن، رمزنگاری نامتقارن و امضای دیجیتال، توابع درهم‌ساز، کنترل صحت و عدم انکار
- کنترل دسترسی به شبکه (دیوار آتش و انواع آن، آرایش‌های مختلف)
- امنیت داده در حال انتقال: امنیت IP و پروتکل IPsec، شبکه‌های خصوصی مجازی (VPN)، مباحث امنیتی در IPv6
- امنیت لایه انتقال (امنیت وب، SSL and TLS، SSH، HTTPS)
- سیستم‌های تشخیص و تحلیل شبکه، تشخیص و پیشگیری از نفوذ IDS/IPS، تله عسل (Honeypots, Honeynets)
- تحلیل نیازمندی‌های امنیتی نرم‌افزار، سوء کاربرد و سوء استفاده، فرآیند امنیت-محور، استخراج و اولویت‌دهی نیازمندی‌های امنیتی
- معماری و طراحی امن نرم‌افزار، تحلیل ریسک، اصول و راهنماهای امنیتی و الگوهای حمله در تدوین معماری و طراحی نرم‌افزار
- اصول برنامه‌سازی امن، کنترل ورودی، حداقل دسترسی، دفاع چندلایه، طراحی باز (عدم برقراری امنیت از طریق پنهان کاری)
- آسیب‌پذیری‌های متداول و چارچوب‌های تحلیل امنیتی نرم‌افزار: آزمون نفوذ جعبه سفید، جعبه سیاه و جعبه خاکستری،



روش ارزشیابی (پیش‌بینی):

• کارهای کلاسی و تمرین‌ها: ۴۰٪

• آزمون پایانی: ۶۰٪

منابع علمی پیشنهادی:

[1] Anderson, Ross. Security engineering: a guide to building dependable distributed systems. John Wiley & Sons, 3<sup>rd</sup> edition, 2020.

[2] Bishop, Matt. Introduction to computer security. Addison-Wesley, 2004.

[3] Stallings, William. Network Security Essentials: Applications and Standards. Pearson, 6<sup>th</sup> edition, 2016.



|                                                                                           |                           |                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------|
| CSE-126                                                                                   | آزمایشگاه سخت افزار       | عنوان درس به فارسی:   |
| نوع درس و واحد                                                                            | Hardware Lab              | عنوان درس به انگلیسی: |
| نظری <input type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/>                               | سیستم های نهفته و بی درنگ | دروس پیش نیاز:        |
| عملی <input checked="" type="checkbox"/> تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/> | -                         | دروس هم نیاز:         |
| نظری-عملی <input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/>                 |                           | تعداد واحد:           |
| مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>                                              | ۳۲                        | تعداد ساعت:           |

#### هدف کلی:

هدف این آزمایشگاه تقویت و ارتقای مهارت دانشجویان در طراحی و پیاده سازی سامانه های سخت افزاری برای مسائل پرکاربرد در کشور یا جهان است. از جمله ای این کاربردها می توان به سیستم های نهفته، سامانه های داده برداری و نظارت، اینترنت اشیا و سیستم های دیجیتال در حوزه های مختلف صنعتی و پزشکی اشاره کرد. بنابراین دانشجویان باید معلومات کسب شده در طول دوران تحصیل خود را در زمینه های سخت افزار و معماری کامپیوتر و سیستم عامل و برنامه نویسی در سطح سیستم را به کار ببندند، تا یک وسیله ای کارآمد برای حل یک مسئله ای واقعی را بسازند. موضوعات این آزمایشگاه ثابت نیست و پروژه محور هست که در طول نیمسال های مختلف ممکن است تغییر کند.

#### سرفصل ها:

- پیاده سازی یک سیستم نمونه برداری علائم حیاتی و نظارت بیمار با گوشی تلفن همراه
- طراحی و شبیه سازی یک سامانه ای کنترل ترافیک
- پیاده سازی یک سامانه ای کنترل ورود و خروج بر اساس اثر انگشت/کارت RFID
- طراحی سامانه ای جایابی خودروها و اعلام وضعیت محل های پارک در پارکینگ به کمک دوربین/حسگرهای مجاورت/حسگرهای نوری...
- تشخیص مطابقت ظاهری بدنه ای خودروهای وارد شده به پارکینگ با هنگام خروج آن ها از جهت عدم آسیب دیدگی در طول مدت توقف با استفاده از چهار دوربین
- پیاده سازی دست کم یک کاربرد مبتنی بر اینترنت اشیا و یا سامانه های سایبر فیزیکی (Cyber Physical Systems) به کمک حسگرها/محرك ها/بوردهای در دسترس امروزی
- پیاده سازی عملی دست کم یک آزمایش «سخت افزار در حلقه» (Hardware in the loop) برای یک کاربرد پردازش سیگنال یا مشابه آن، و ترجیحاً به کمک نرم افزار Simulink/Matlab

#### روش ارزشیابی (پیشنهادی):

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



## دروس تخصصی الزامی (انتخابی)



| عنوان درس به فارسی:   |                             | طراحی الگوریتم‌ها                                                              | CSE-201        |
|-----------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| عنوان درس به انگلیسی: |                             | Design of Algorithms                                                           | نوع درس و واحد |
| دروس پیش‌نیاز:        | داده ساختارها و الگوریتم‌ها | پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>         |                |
| دروس هم‌نیاز:         | -                           | تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> |                |
| تعداد واحد:           |                             | تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>      |                |
| تعداد ساعت:           | ۴۸                          | مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>                                   |                |

هدف کلی:

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

سرفصل‌ها:

• مقدمات و مسائل نمونه (۲ جلسه)

- حل‌پذیری، تحلیل الگوریتم‌ها، زمان‌های اجرا
- مسائل نمونه، مثال‌هایی از بهبود کارایی با به‌کارگیری روش‌های طراحی

• الگوریتم‌های مبتنی بر استقرا (۱ جلسه)

- ارزیابی چندجمله‌ای‌ها، نگاشت یک‌به‌یک، یافتن هم‌زمان کمینه و بیشینه

• تقسیم و حل (۲ جلسه)

- محاسبه‌ی توان، محاسبه‌ی روابط بازگشتی، نزدیک‌ترین زوج نقاط
- الگوریتم استراسن برای ضرب ماتریس‌ها، تبدیل سریع فوریه

• الگوریتم‌های حریصانه (۳ جلسه)

- مسائل زمان‌بندی، کوله‌پشتی کسری
- فشردن‌سازی، کدگذاری هافمن
- تطابق پایدار، الگوریتم گیل-شاپلی، قضایای مرتبط

• برنامه‌ریزی پویا (۴ جلسه)

- زمان‌بندی بازه‌های وزن‌دار، خردکردن پول
- ضرب زنجیره‌ی ماتریس‌ها، کوله‌پشتی، تراز دنباله‌ها
- بزرگ‌ترین زیر دنباله‌ی مشترک، بزرگ‌ترین زیر دنباله‌ی افزایشی
- محاسبه‌ی مجموعه‌ی مستقل روی درخت، درخت دودویی جست‌وجوی بهینه

• جست‌وجوی فضای حالت (۲ جلسه)

- روش پیش‌گرد، مسئله‌ی هشت وزیر، مجموع زیرمجموعه‌ها
- انشعاب و جد، فروشنده‌ی دوره‌گرد، درخت بازی، هرس آلفا-بتا

• الگوریتم‌های گراف (۳ جلسه)



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

• تطابق رشته‌ها (۲ جلسه)

- روش مبتنی بر اثرانگشت، الگوریتم رابین-کارپ
- تطابق رشته به وسیله اتوماتا: الگوریتم کنوت-موریس-پرت

• شبکه‌های شار (۳ جلسه)

- شار بیشینه و برش کمینه: الگوریتم فورد-فالکرسن
- بهبود الگوریتم فورد-فالکرسن، بهبودهای ادموندز و کارپ
- گونه‌ها و کاربردها: تطابق در گراف دوبخشی، مسیرهای مجزا، گرد کردن ماتریس

• برنامه‌ریزی خطی (۲ جلسه)

- فرم استاندارد، مدل‌سازی مسائل با برنامه‌ریزی خطی
- الگوریتم سیمپلکس برای حل برنامه‌ریزی خطی

• پیچیدگی محاسبات (۳ جلسه)

- کاهش چندجمله‌ای، مسائل صدق پذیری
- رده‌ی ان‌پی، اثبات ان‌پی-تمام بودن یک مسئله، قضیه‌ی کوک
- دور همیلتونی، رنگ‌آمیزی گراف، مجموع زیرمجموعه‌ها

• الگوریتم‌های تقریبی (۲ جلسه)

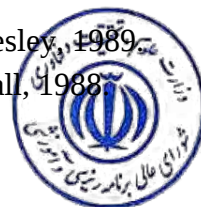
- روش‌های ترکیباتی، پوشش راسی، فروشنده‌ی دوره‌گرد
- سختی تقریب، طرح‌های تقریب چندجمله‌ای (اختیاری)

روش ارزشیابی (پیشنهادهای):

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

منابع علمی پیشنهادی:

- [1] T. Cormen, C. Leiserson, R. Rivest, and C. Stein. Introduction to Algorithms. 4th Edition, MIT Press, 2022.
- [2] J. Kleinberg and E. Tardos. Algorithm Design. 2nd Edition, Pearson, 2022.
- [3] U. Manber. Introduction to Algorithms: A Creative Approach. Addison-Wesley, 1989.
- [4] G. Brassard and P. Bratley. Algorithmics: Theory and Practice. Prentice-Hall, 1988.



| سیگنال‌ها و سیستم‌ها                                                           |                     | عنوان درس به فارسی:   |
|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------|
| CSE-202                                                                        | Signals and Systems | عنوان درس به انگلیسی: |
| نوع درس و واحد                                                                 |                     |                       |
| نظری <input checked="" type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/>         |                     | دروس پیش‌نیاز:        |
| عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/> | -                   | دروس هم‌نیاز:         |
| نظری-عملی <input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/>      |                     | تعداد واحد:           |
| مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>                                   | ۴۸                  | تعداد ساعت:           |

#### هدف کلی:

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

#### سرفصل‌ها:

##### • مقدمه

- سیگنال‌های زمان گسسته و پیوسته
- تبدیل‌ها (Transformation)
- ویژگی‌ها و انواع سیگنال (odd, even, periodic و...)
- ویژگی‌های انواع سیستم‌ها (بدون حافظه، علی، پایدار، خطی، ناوردا با زمان)

##### • سیستم‌های خطی ناوردا با زمان Linear Time-Invariant LTI

- جمع/انتگرال پیچشی (Convolution) زمان گسسته و پیوسته
- پاسخ ضربه
- معادلات خطی ضریب ثابت (LCCDE) برای توصیف سیستم‌ها و دیاگرام بلوکی آن‌ها

##### • سری فوریه‌ی سیگنال‌های متناوب

- پاسخ سیستم‌های LTI به توابع نمایی مختلط
- نمایش سری فوریه‌ی سیگنال‌های متناوب زمان پیوسته و گسسته
- خواص سری فوریه (خطی بودن، جابجایی زمانی Time Shift، مقیاس کردن زمان و...)
- ارتباط سری فوریه و سیستم‌های LTI: تابع سیستم (System Function) و پاسخ فرکانس (System)

##### (Frequency)

##### • تبدیل فوریه‌ی زمان پیوسته

- تبدیل فوریه‌ی سیگنال‌های نامتناوب و متناوب
- خواص تبدیل فوریه زمان پیوسته (خطی بودن، جابجایی زمانی و...)
- ضرب و ضرب پیچشی

##### • تبدیل فوریه‌ی سیگنال‌های توصیف شده با LCCDE

##### • تبدیل فوریه زمان گسسته

- تبدیل فوریه زمان گسسته سیگنال‌های نامتناوب و متناوب



- خواص تبدیل فوریه زمان پیوسته (تناوبی بودن، خطی بودن، جابجایی زمانی و...)
- ضرب و ضرب پیچشی

○ سیستم‌های توصیف شده با LCCDE

• توصیف زمان/فرکانس سیگنال‌ها و سیستم‌ها

- فاز/اندازه‌ی تبدیل فوریه
- فاز/اندازه‌ی پاسخ فرکانس
- نمودارهای لگاریتم اندازه (Log Magnitude Plots)
- نمودارهای بد (Bode)
- فیلترهای ایده‌آل و غیر ایده‌آل
- سیستم‌های مرتبه اول و دوم زمان پیوسته و گسسته

• نمونه‌برداری

- قضیه‌ی نمونه‌برداری
- قطار ضربه
- درون‌یابی
- aliasing

• سیستم‌های مخابراتی

- مدولاسیون
- دمدولاسیون

• تبدیل لاپلاس

- ناحیه همگرایی
- عکس تبدیل لاپلاس
- نمودار قطب/صفر
- خواص (خطی بودن، جابجایی زمانی و...)
- مشتق‌گیری در زمان و در دامنه S
- انتگرال‌گیری در زمان
- قضیه مقدار اولیه و نهایی
- علی و پایدار بودن
- سیستم‌های توصیف شده با LCCDE
- فیلتر butterworth
- نمایش دیاگرام بلوکی
- تبدیل لاپلاس یک بخشی

• تبدیل Z

- ناحیه همگرایی



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

روش ارزشیابی (پیشنهادی):

- تمرین: ۱۵٪
- امتحان میان ترم: ۳۵٪
- امتحان پایان ترم: ۵۰٪

منابع علمی پیشنهادی:

- [1] A. V. Oppenheim, A. V. Willsky, and S. H. Nawab. Signals and Systems. 2nd Edition, Prentice Hall, 1996.
- [2] E. W. Kamen and B. S. Heck. Fundamentals of Signals and Systems Using the Web and Matlab. 3rd Edition, Prentice Hall, 2007.



| عنوان درس به فارسی:   |                             | طراحی پایگاه داده‌ها                                                           | CSE-203        |
|-----------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| عنوان درس به انگلیسی: |                             | Database Design                                                                | نوع درس و واحد |
| دروس پیش‌نیاز:        | داده ساختارها و الگوریتم‌ها | پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>         |                |
| دروس هم‌نیاز:         | -                           | تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> |                |
| تعداد واحد:           |                             | تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>      |                |
| تعداد ساعت:           | ۴۸                          | مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>                                   |                |

هدف کلی:

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

سرفصل‌ها:

• **مشق پایگاهی و سیستم‌های پایگاهی (۳ جلسه)**

- معرفی درس
- تعریف پایگاه داده‌ها
- مشق فایلینگ و مشق پایگاهی
- عناصر محیط پایگاه داده
- انواع معماری سیستم پایگاهی (متمرکز، مشتری-خدمتگزار، توزیع شده)
- اجزای سیستم مدیریت پایگاه داده رابطه‌ای (OLTP, RDBMS)

• **مدل‌سازی معنایی داده‌ها با روش ER و ERR (۴ جلسه)**

- موجودیت
- صفت
- ارتباط
- نمودار ER و EER
- انواع دام‌ها
- تکنیک‌های تخصیص، تعمیم، تجزیه، ترکیب و تجمیع
- ویژگی‌های روش مدل‌سازی معنایی

• **اصول طراحی پایگاه داده‌ها (۲ جلسه)**

- آشنایی با ساختار جدولی و پایگاه داده جدولی
- روش طراحی بالا به پایین (تبدیل مدل‌سازی معنایی به طراحی منطقی)

• **مقدمات پیاده‌سازی و SQL (۳ جلسه)**

- آشنایی با پایگاه داده‌ی جدولی (SQL)
- آشنایی مقدماتی با دستورات DDL و DCL
- آشنایی با دستورات DML



- SQL توکار در زبان‌های برنامه‌سازی
- پیاده‌سازی تراکنش
- پرس‌وجوی پارامتری (Parameterized Query)
- معماری سه سطحی پایگاه داده‌ها (۳ جلسه)
  - معماری سه‌سطحی ANSI، دید (نمای) ادراکی
  - دید داخلی و دید خارجی
  - تبدیلات بین سطوح
  - انواع شاخص در سطح داخلی (B-Tree، B+-Tree و Hash)
  - عملیات از دید خارجی در پایگاه داده‌ها و مشکلات مربوطه
  - استقلال داده‌ای فیزیکی و منطقی
- مفاهیم اساسی مدل داده‌ای رابطه‌ای (۲ جلسه)
  - مؤلفه‌های مدل داده‌ای در مدل رابطه‌ای
  - رابطه و مفاهیم مربوطه
  - کلید در مدل رابطه‌ای
  - مروری بر اصول طراحی پایگاه داده‌های رابطه‌ای
- جامعیت در مدل رابطه‌ای (۲ جلسه)
  - قواعد جامعیت عام (C۱ و C۲)
  - قواعد جامعیت یا محدودیت‌های کاربری
  - مکانیزم‌های اعمال قواعد جامعیت کاربری شامل اظهار (Assertion) و رهانا (Trigger)
- عملیات در پایگاه رابطه‌ای (۳ جلسه)
  - جبر رابطه‌ای
  - حساب رابطه‌ای
- تئوری وابستگی و ارتقاء سطح نرمال‌سازی رابطه‌ها (۳ جلسه)
  - مفاهیمی از تئوری وابستگی
  - شرح صورت‌های نرمال (تا سطح BCNF، بقیه سطوح مطالعه انفرادی)
  - تجزیه مطلوب
- امنیت پایگاه داده‌ها (۱ جلسه)
  - مدیریت کاربران
  - احراز اصالت
  - کنترل دسترسی
  - رمزنگاری داده‌ها
- سیستم‌های مدیریت پایگاه داده غیررابطه‌ای (NoSQL DBMS) (۲ جلسه)
  - دلیلی استفاده از پایگاه داده‌های غیررابطه‌ای (NoSQL)



○ تئوری CAP

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

• (اختیاری) مقدمه‌ای بر انبار داده (Data Warehouse) (۱ جلسه)

○ معرفی انبار داده، OLAP

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

**روش ارزشیابی (پیشنهادی):**

• آزمون: آزمون‌های میان‌ترم (۳۰ درصد نمره) و پایان‌ترم (۳۵ درصد نمره)

• تمرین: (۱۷ درصد کل نمره)

• پروژه: (۱۳ درصد کل نمره)

• کوئیز و فعالیت‌های کلاسی (۵ درصد کل نمره)

**منابع علمی پیشنهادی:**

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

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

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

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



| عنوان درس به فارسی: طراحی زبان های برنامه سازی        |                          | CSE-204                                                                        |
|-------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| عنوان درس به انگلیسی: Design of Programming Languages |                          | نوع درس و واحد                                                                 |
| دروس پیش نیاز:                                        | نظریه زبان ها و ماشین ها | پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>         |
| دروس هم نیاز:                                         | -                        | تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> |
| تعداد واحد:                                           |                          | تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>      |
| تعداد ساعت:                                           | ۴۸                       | مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>                                   |

#### هدف کلی:

این درس در نظر دارد تا بینشی درباره ی الگوهای برنامه نویسی مختلف، مفاهیم زبان های برنامه نویسی مختلف و کارایی آن ها و همچنین تاریخچه و پیاده سازی آن ها برای دانشجویان به وجود آورد. از آنجا که نیازمندی های زبان های برنامه نویسی برای دستگاه های محاسباتی امروزه مانند PDAها (که در آن ها حافظه و CPU محدود است) همانند دستگاه های ابتدایی است، در این درس دانشجویان با تاریخچه ی زبان های برنامه نویسی آشنا خواهند شد. این موضوع به دانشجویان کمک خواهد کرد تا کارایی های یک زبان را فارغ از محدودیت های دستگاه های محاسباتی، درک کنند. یادگیری مفاهیم و قابلیت های برنامه نویسی به دانشجویان کمک می کند که ویژگی های یک زبان را از کنار هم قرار دادن قابلیت های آن استنتاج کنند و در نتیجه زبان های جدید را راحت تر فراگیرند و از قابلیت آن ها بهتر استفاده نمایند. همچنین هزینه هر قابلیت زبان را درک کنند و در انتخاب زبان برنامه نویسی برای هر کاربرد خاص، انتخاب بهتری از میان گزینه ها با توجه به روش برنامه سازی و نیازهای برنامه نویسی داشته باشند.

#### سرفصل ها:

##### • مقدمه ای بر الگوهای برنامه نویسی و دسته بندی آن ها

- دسته بندی الگوی زبان های برنامه نویسی: توصیفی (رویه ای-شیء گرا)، امری (منطقی)
- تاریخچه ی زبان های برنامه نویسی: Cobol, Algol ۶۰, Algol ۶۸, Pascal, Modula B, C, LISP, ML, Simula, Smalltalk و مقایسه ی آن ها
- قدرت بیانگری زبان های برنامه نویسی و نظریه ی محاسباتی

##### • برنامه نویسی تابعی

- محاسبات لامبدا (Lamba calculus) و مقدمه ای بر زبان LISP
- مقدمه ای بر ML (یا یک زبان تابعی مشابه مانند Haskell یا JavaScript)

##### • چک کردن نوع

- چک کردن نوع پویا/ایستا
- چک کردن نوع استنتاجی و آشکار
- مفهوم کلاس نوع در Haskell (برای کنترل کردن overloading explosion)
- انواع Polymorphism و قالب ها در C++ [اختیاری : Trait]

##### • مدیریت گستره

- زبان یا ساختار بلوکی و استک زمان اجرا
- پیاده سازی بلوک های تودرتو و لینک های کنترل



- پیاده‌سازی توابع مرتبه اول و لینک‌های دسترسی و بهینه‌سازی (tail recursion)
- پیاده‌سازی توابع مرتبه بالاتر و closure
- ساختارهای کنترلی و پیاده‌سازی آن‌ها
  - exception و exception-handling
  - Continuation و کاربردهای آن در هسته‌های سیستم‌عامل‌ها و کامپایلرها
  - Monads [اختیاری]
- پیمانه‌ای بودن در زبان‌های برنامه‌نویسی
  - مفاهیم (specification, interface و پیاده‌سازی)
  - مجردسازی داده و روش
  - تجرید عمومی، پیمانه‌ای بودن در ML
- زبان‌های شیء‌گرا
  - خصوصیات زبان‌های شیء‌گرا: کپسوله‌سازی، جستجوی پویا، subtyping و وراثت
  - بررسی رویکرد زبان‌ها مانند Smalltalk, Simula, C++ و جاوا در پیاده‌سازی خصوصیات شیء‌گرایی: مزایا و معایبی مانند چند وراثتی در C++, اجرای پویا در Java و...
- زبان‌های همروند و توزیع شده
  - مدل Actor و زبان‌های مبتنی بر اکتور
  - همروندی در ML (مبتنی بر کانال)
  - ریسمان در Java
- زبان اعلانی مبتنی بر منطق [اختیاری]
- روش ارزشیابی (پیشنهادی):
  - آزمون میان‌ترم: ۳۰٪
  - آزمون پایان‌ترم: ۴۰٪
  - کوئیز: ۱۰٪
  - تکلیف و پروژه: ۲۰٪

منابع علمی پیشنهادی:

- [1] J. Mitchell. Concepts in Programming Languages. Cambridge university press, 2004.
- [2] M. Scott. Programming Language Pragmatics. 4th Edition, Morgan Kaufmann Publishers, 2015
- [3] D. P. Friedman and M. Wand. Essentials of Programming Languages. 3rd Edition, MIT Press, 2008.
- [4] M. Gabbrielli and S. Martini. Programming languages: principles and paradigms. 2nd Edition, Springer, 2023.



| CSE-205                                                                        |                            | عنوان درس به فارسی:   |
|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------|
| بازیابی اطلاعات                                                                |                            | عنوان درس به انگلیسی: |
| نوع درس و واحد                                                                 | Information Retrieval      |                       |
| نظری <input checked="" type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/>         | داده ساختارها و الگوریتمها | دروس پیش نیاز:        |
| عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/> | شبکه های کامپیوتری         | دروس هم نیاز:         |
| نظری-عملی <input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/>      |                            | تعداد واحد:           |
| مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>                                   | ۴۸                         | تعداد ساعت:           |

#### هدف کلی:

در این درس به معرفی سامانه های بازیابی اطلاعات پرداخته می شود. ابتدا به عملیات شاخص گذاری و مدل بازیابی اطلاعات بولین پرداخته می شود. سپس مدل فضای برداری و نمایش tf-idf مطرح می شود و در مورد تکنیک های سرعت بخشی به امتیازدهی و مرتب سازی اسناد بحث می شود. در ادامه مدل های احتمالاتی بازیابی اطلاعات معرفی می شوند و مفاهیم دسته بندی و خوشه بندی اسناد و همچنین یادگیری ترتیب دهی مطرح می شود. سپس موتورهای جستجوی وب معرفی و اجزای مهمی نظیر خزشگر، تحلیل گراف اسناد و تشخیص اسناد مشابه مورد بررسی قرار می گیرند.

#### سرفصل ها:

- مقدمه ای بر بازیابی اطلاعات
- معرفی سامانه های بازیابی اطلاعات بولین و نحوه ی شاخص گذاری (indexing)
- پیش پردازش اسناد: عملیات متنی و نرمال سازی واژه ها
- بازیابی اطلاعات به صورت مقاوم (tolerant)
  - پرسمان های wild-card
  - تصحیح غلط املائی (spelling correction)
- شاخص گذاری بلوکی و توزیع شده (distributed)
  - Map-Reduce
- فشردن سازی شاخص
  - فشردن سازی دیکشنری
  - فشردن سازی شاخص به روش های بایت-متغیر و گاما
- مدل فضای برداری (Vector Space Model) و نمایش tf-idf
- امتیازدهی و رتبه بندی اسناد (بهبود زمانی)
- ارزیابی سامانه های بازیابی اطلاعات و معرفی معیارهای ارزیابی
- مدل های بازیابی اطلاعات احتمالاتی
- مدل های زبانی (Language models)
- دسته بندی اسناد

Naïve Bayes



○ دسته‌بندی‌های خطی

• خوشه‌بندی اسناد

○ خوشه‌بندی k-means

○ خوشه‌بندی‌های سلسله‌مراتبی

• یادگیری رتبه‌بندی اسناد (learning to rank)

• موتورهای جستجوی وب

○ خزگر (crawler)

○ تشخیص اسناد مشابه (near-duplicate)

○ تحلیل گراف لینک‌ها و پیدا کردن PageRank

• تعبیه کلمات

• سامانه‌های پیشنهاددهنده

روش ارزشیابی (پیشنهادی):

• آزمون میان‌ترم: ۲۵٪

• آزمون پایانی: ۳۵٪

• پروژه: ۲۵٪

• آزمون‌های کوتاه: ۱۵٪

منابع علمی پیشنهادی:

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



|                                                                                |                                      |                       |
|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
| CSE-206                                                                        | رایانش چندهسته‌ای                    | عنوان درس به فارسی:   |
| نوع درس و واحد                                                                 | Multicore Computing                  | عنوان درس به انگلیسی: |
| نظری <input checked="" type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/>         | برنامه‌سازی پیشرفته، معماری کامپیوتر | دروس پیش‌نیاز:        |
| عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/> | -                                    | دروس هم‌نیاز:         |
| نظری-عملی <input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/>      | -                                    | تعداد واحد:           |
| مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>                                   | ۴۸                                   | تعداد ساعت:           |

هدف کلی:

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

سرفصل‌ها:

• معرفی معماری سیستم‌های چندهسته‌ای و مدل‌های برنامه‌نویسی موازی

- تاریخچه ظهور سیستم‌های چندهسته‌ای
- چالش‌های برنامه‌نویسی کارا روی سیستم‌های چندهسته‌ای
- معرفی سطوح موازات در برنامه‌ها
- تحلیل تسریع در سیستم‌های چندهسته‌ای همگون و ناهمگون
- ارائه‌ی چند نمونه واقعی از سیستم‌های چندهسته‌ای

• چندپردازنده‌ها با حافظه مشترک

- معرفی کلی معماری
- ارائه‌ی مسئله‌ی Cache Coherence و راه‌حل‌ها
- معرفی اجمالی مدل برنامه‌نویسی و نحوه همگام‌سازی نخ‌ها
- نحوه برخورد با ناحیه‌های بحرانی
- ایده‌های کلی در بهبود برنامه‌های موازی

• الگوهای رایج موازی‌سازی محاسبات و مدیریت داده

- الگوهای محاسباتی موازی: Fork-Join, Recurrence, Stencil, Scan, Reduction, Map
- الگوهای موازی مدیریت داده: Geometric Decomposition & Partitions, Pack, Scatter, Gather

• برنامه‌نویسی موازی عمومی در سیستم‌های چندهسته‌ای

- برنامه‌نویسی با Pthreads
- برنامه‌نویسی با OpenMP
- برنامه‌نویسی موازی در سیستم‌های برداری
- معرفی کلی سیستم‌های برداری و آرایه‌ای

• معرفی ISA مخصوص پردازنده Intel برای محاسبات SIMD



○ معرفی معماری و نحوه برنامه‌نویسی پردازنده CELL BE

• برنامه‌نویسی موازی در پردازنده‌های گرافیکی عام‌منظوره

○ معرفی جامع معماری پردازنده‌های گرافیکی

○ معرفی معماری چند نمونه واقعی از پردازنده‌های گرافیکی شرکت NVIDIA

○ برنامه‌نویسی با زبان CUDA

○ معرفی Profiler شرکت NVIDIA

• معرفی اجمالی برنامه‌نویسی موازی در سیستم‌های توزیع‌شده

○ معرفی کتابخانه (MPI) Message Passing Interface و نحوه‌ی برنامه‌نویسی موازی بر اساس مدل تبادل پیام

روش ارزشیابی (پیشنهادی):

• تمرین‌های نظری: ۳ نمره

• آزمون‌های میان‌ترم و پایانی: ۱۵ نمره

• آزمونک‌ها: ۲ نمره

منابع علمی پیشنهادی:

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

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

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

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



|                                                                                |                                                   |                       |
|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------|
| CSE-207                                                                        | مبانی یادگیری ماشین                               | عنوان درس به فارسی:   |
| نوع درس و واحد                                                                 | Fundamentals of machine learning                  | عنوان درس به انگلیسی: |
| پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>         | داده ساختارها و الگوریتم‌ها، آمار و احتمال مهندسی | دروس پیش نیاز:        |
| تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> | -                                                 | دروس هم نیاز:         |
| نظری-عملی <input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/>      | -                                                 | تعداد واحد:           |
| مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>                                   | ۴۸                                                | تعداد ساعت:           |

#### هدف کلی:

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

#### سرفصل‌ها:

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

#### روش ارزشیابی (پیشنهادی):

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



- [2] J. Han, M. Kamber, and H. Tong. Data Mining Concepts and Techniques. 4th Edition, Morgan Kaufmann, 2022.
- [3] M. J. Zaki and W. Meira. Data Mining and Analysis: Fundamental Concepts and Algorithms. 2nd Edition, Cambridge University press, 2020



| عنوان درس به فارسی:   |                   | محاسبات عددی                                                                   | CSE-208        |
|-----------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| عنوان درس به انگلیسی: |                   | Numerical Computations                                                         | نوع درس و واحد |
| دروس پیش نیاز:        | معادلات دیفرانسیل | پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>         |                |
| دروس هم نیاز:         | -                 | تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> |                |
| تعداد واحد:           |                   | تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>      |                |
| تعداد ساعت:           | ۴۸                | مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>                                   |                |

#### هدف کلی:

هدف این درس، آشنا کردن دانشجویان کارشناسی با روش های عددی حل مسائل علمی رشته های مختلف علوم و مهندسی است. این روش ها می توانند مسائل علمی رشته های مختلف را که محاسبه ی دقیق آن ها با روش های معمول ریاضی مقدور نیست، به صورت تقریبی و با خطای محدود، تخمین بزنند. همچنین در مسائلی که حل آن ها با روش های ریاضی ممکن بوده ولی از پیچیدگی بسیار بالایی برخوردار است، روش های عددی کارآمدی در این درس به دانشجویان آموزش داده می شود.

#### سرفصل ها:

##### • آشنایی با ابزارها (۲ جلسه)

○ معرفی ابزارهای نرم افزاری مورد استفاده، مانند MATLAB یا Python

○ محاسبات مربوط به ماتریس ها

○ بردارها و ترسیم

○ فایل ها و تعریف توابع

○ آشنایی با برخی توابع داخلی ابزار مورد نظر

##### • خطاها (۴ جلسه)

○ مقدمه ای بر خطاها

○ سیستم ممیز شناور

○ منشأ خطاها

○ خطاهای نسبی و مطلق

○ خطاهای گرد کردن، ذاتی و برشی

○ انتشار خطا و گراف فرایند

○ ناپایداری در محاسبات عددی

##### • حل عددی معادلات غیر خطی (۴ جلسه)

○ مقدمه ای بر پیدا کردن ریشه های تابع تک متغیره غیر خطی

○ روش تنصیف

○ روش نیوتن-کوت

○ روش وترت یا خط قاطع

○ روش بیکر-رافسون



○ روش تکرار ساده یا نقطه ثابت

○ نرخ همگرایی روش‌های مختلف

○ شرط‌های لازم/کافی برای همگرایی روش‌های نیوتن-رافسون، روش وتر و روش تکرار ساده

○ روش هرر برای محاسبه مقدار چندجمله‌ای

○ روش تعمیم‌یافته نیوتن-رافسون برای حل دستگاه معادلات غیرخطی

○ اثبات شهودی و ریاضی روش‌های مذکور

• درون‌یابی، برون‌یابی و برازش منحنی (۵ جلسه)

○ مقدمه‌ای بر درون‌یابی، برون‌یابی و برازش منحنی

○ روش‌های مختلف درون‌یابی شامل روش لاگرانژ، روش تفاضلات تقسیم‌شده نیوتن، روش‌های تفاضلات پیشرو، پسرو و

مرکزی نیوتن

○ اثبات روش‌های مذکور و تحلیل خطا در آن‌ها

○ برازش به چندجمله‌ای‌ها توسط روش کمترین مربعات

○ برازش به منحنی‌های مختلف با کمک خطی‌سازی

○ برونیابی

• انتگرال‌گیری و مشتق‌گیری عددی (۴ جلسه)

○ مقدمه‌ای بر انتگرال‌گیری و مشتق‌گیری عددی

○ روش‌های مختلف انتگرال‌گیری عددی شامل روش مستطیلی، روش نقطه میانی، روش دوزنقه‌ای، روش گاوس-لژاندر، روش

سیمپسون  $1/3$  و سیمپسون  $3/8$  و روش رامبرگ

○ بررسی میزان خطای روش‌های ذکرشده

○ اثبات ریاضی و شهودی برای روش‌های مذکور

○ مشتق‌گیری عددی با استفاده از روش‌های مختلف شامل روش نقطه میانی، روش تفاضل مرکزی، روش سه‌نقطه‌ای

○ تحلیل مرتبه‌ی خطای روش‌های مذکور و استفاده از مفهوم برون‌یابی ریچاردسون برای بهبود نتایج مشتق‌گیری عددی

• حل معادلات دیفرانسیل معمولی با شرایط اولیه (۴ جلسه)

○ مقدمه‌ای بر معادلات دیفرانسیل

○ روش‌های تک‌گامی شامل روش تیلور، روش اویلر، روش اویلر اصلاح‌شده، روش‌های رانگ-کوتا مرتبه ۲ (روش هیون، نقطه

میانی و اصلاح‌شده اویلر)، رانگ-کوتا مرتبه ۳ و رانگ-کوتا مرتبه ۴

○ روش‌های چندگامی مانند روش آدامز-مولتون

○ تحلیل خطای روش‌های مذکور و مقایسه آن‌ها

○ تبدیل معادلات دیفرانسیل درجات بالاتر به دستگاه معادلات دیفرانسیل خطی

○ تبدیل روش‌های تک‌گامی حل معادلات دیفرانسیل خطی به روش‌های عددی قابل‌استفاده برای حل دستگاه معادلات

تجهیزات و تجهیزات خطی

• حل عددی دستگاه معادلات خطی (۴ جلسه)



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

روش ارزشیابی (پیشنهادی):

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

منابع علمی پیشنهادی:

- [1] S. Pal. Numerical Methods: Principles, Analysis and Algorithms. Oxford University Press, 2010.
- [2] J. Kiusalaas. Numerical Methods in Engineering with Python 3. 3rd Edition, Cambridge University Press, 2014.
- [3] J. Kiusalaas. Numerical Methods in Engineering with MATLAB. Cambridge University Press, 2015.
- [4] C. B. Moler. Numerical Computing with MATLAB. 2nd Edition, Society for Industrial and Applied Mathematics, 2010.



| عنوان درس به فارسی:   | مهندسی نرم افزار        | CSE-209                                                                        |
|-----------------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| عنوان درس به انگلیسی: | Software Engineering    | نوع درس و واحد                                                                 |
| دروس پیش نیاز:        | تحلیل و طراحی نرم افزار | پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>         |
| دروس هم نیاز:         | -                       | تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> |
| تعداد واحد:           | ۱                       | تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>      |
| تعداد ساعت:           | ۴۸                      | مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>                                   |

#### هدف کلی:

هدف از این درس پرداختن به آن دسته از موضوعات مهندسی است که در کلیه مراحل تولید و توسعه نرم افزار باید رعایت شوند. به عبارت دیگر، هدف درس، آموزش نحوه تولید نرم افزار به صورت یک محصول مهندسی است، مانند سایر محصولاتی که در سایر رشته های مهندسی تولید می شوند. به این ترتیب، تأکید اصلی این درس بر مرور روش های مختلف تولید و توسعه نرم افزار و فعالیت های اصلی آن ها از جمله مدل سازی، اندازه گیری و ارزیابی کیفیت است. در همین راستا، فعالیت های پشتیبان فرایند توسعه نرم افزار، از جمله مدیریت پروژه، مدیریت ریسک، مدیریت پیکربندی و تضمین کیفیت نیز با تأکید بر تأثیر آن ها در توسعه نرم افزار به صورت مهندسی مرور می شود.

#### سرفصل ها:

##### • مقدمه ای بر مهندسی نرم افزار

- مروری بر چرخه حیات توسعه نرم افزار
- مرور مدل های فرایند و روش های توسعه سامانه های نرم افزاری
- مقدمه ای بر RUP

##### • روش های توسعه چابک نرم افزار

- معرفی اجمالی XP و Kanban
- معرفی کامل متدولوژی SCRUM

##### • الگوهای طراحی نرم افزار

##### • مدیریت کیفیت نرم افزار

- مفاهیم و ابعاد کیفیت
- مدل های کیفیت نرم افزار
- روش های مرور نرم افزار
- مقدمه ای بر آزمون نرم افزار

##### • مدیریت پیکربندی و تغییرات

- مفهوم مدیریت پیکربندی و تغییرات
- کنترل نسخه

○ اتم های پیکربندی

○ مخزن پیکربندی

○ فرایند کلی مدیریت تغییرات



• روش‌های مختلف برآورد هزینه نرم‌افزار

- تخمین مبتنی بر LoC
- تحلیل Function point
- تخمین بر اساس فعالیت
- تخمین بر اساس Use-case point
- مدل تجربی COCOMO

• امکان‌سنجی سامانه

- تحلیل امکان‌سنجی و بررسی نقاط واریسی
- انجام آزمون‌های امکان‌سنجی
- پیشنهاد سیستم

• مدیریت ریسک پروژه‌های نرم‌افزاری

- حوزه‌های وقوع ریسک
- نحوه محاسبه شدت ریسک
- تکنیک‌های کاهش ریسک

• مدیریت پروژه‌های توسعه نرم‌افزاری

- وظایف اصلی مدیر پروژه در طول حیات توسعه نرم‌افزار
- دلایل اصلی شکست پروژه‌ها
- تفاوت پروژه نرم‌افزاری با سایر پروژه‌ها
- ساختار شکست کار
- سازمان‌دهی گروه
- مدیریت در متدولوژی‌های چابک

روش ارزشیابی (پیشنهادی):

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

منابع علمی پیشنهادی:

- [1] R. S. Pressman and B. R. Maxim. Software Engineering: A Practitioner's Approach. 9th Edition, McGrawHill, 2019.
- [2] I. Sommerville. Software Engineering. 10th Edition, Pearson, 2015.
- [3] K. S. Rubin. Essential Scrum: A practical guide to the most popular Agile process. Addison-Wesley, 2012.
- [4] E. Freeman, E. Robson, B. Bates, and K. Sierra. Head First Design Patterns. second Edition, O'Reilly Media, 2020.
- [5] E. Gamma, R. Helm, R. Johnson, and J. Vlissides. Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software. Addison-Wesley, 1995.



| عنوان درس به فارسی:   |                          | طراحی کامپایلرها                                                               | CSE-210        |
|-----------------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| عنوان درس به انگلیسی: |                          | Compiler Design                                                                | نوع درس و واحد |
| دروس پیش نیاز:        | نظریه زبان ها و ماشین ها | پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>         |                |
| دروس هم نیاز:         | -                        | تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> |                |
| تعداد واحد:           |                          | تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>      |                |
| تعداد ساعت:           | ۴۸                       | مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>                                   |                |

#### هدف کلی:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با مراحل ساخت کامپایلر برای تبدیل کد برنامه به کد نهایی است. همچنین دانشجویان با قابلیت های مختلف زبان های برنامه نویسی و تاریخچه و چگونگی پیاده سازی آن ها نیز آشنا خواهند شد. این درس به دانشجویان کمک خواهد کرد تا برای زبان طراحی شده مبتنی بر کاربرد مدنظر خود، کامپایلر آن را تولید کنند. همچنین به ابزار(های) موجود برای تولید خودکار کامپایلر و روش به کار گرفته شده در آن (ها) پرداخته می شود.

#### سرفصل ها:

##### • مقدمه

○ انواع مترجم زبان ها و تفاوت آن ها

○ آشنایی سطح بالا با اجزای کامپایلر و وظیفه آن ها

##### • تحلیل گر لغوی / واژه یاب

○ زبان های منظم

○ رفع خطای لغوی

##### • تحلیل گر نحوی / پارسر

○ پارسر پایین گرد بازگشتی غیرپیشگو

○ LL (k)

○ اصلاح خطای پارس

○ ابزار ANTLR

##### • تولید درخت انتزاعی نحو حین پارس

○ تعریف و ترجمه هدایت شده با نحو

○ خصیصه های موروثی و ترکیبی

○ انواع نمایش میانی کد

##### • تحلیل گر معنایی

○ تحلیل نام: مدیریت گستره (scope)، تحلیل ایستا/پویای نام، قوانین تحلیل نام ایستا

○ جدول علامت، رفع خطای تحلیل نام مفاهیم و گستره آن

○ تحلیل گونه (type): بررسی گونه ایستا/ پویا، قوانین تحلیل گونه، Subtyping، رفع خطای گونه

○ تولید کد: بر اساس مدل ماشین پشته و مدل ماشین RISC



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

• مدیریت محیط زمان اجرای برنامه

- مدیریت heap و پشته
- طراحی رکورد فعالیت

• بهینه‌سازی محلی و سراسری

• تخصیص رجیستر

• زباله روبی (اختیاری)

روش ارزشیابی (پیشنهادی):

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

منابع علمی پیشنهادی:

- [1] A. W. Appel and J. Palsberg. Modern Compiler Implementation in Java. 2nd Edition, Cambridge University press, 2002
- [2] A. V. Aho, M. S. Lam, R. Sethi, and J. D. Ullman. Compilers: Principles, Techniques, and Tools. 2<sup>nd</sup> Edition, Addison Wesley, 2007.
- [3] K. D. Cooper and L. Torczon. Engineering a Compiler. 3rd Edition, Elsevier, 2022.



|                                                                                |                      |                       |
|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------|
| CSE-211                                                                        | شبیه سازی کامپیوتری  | عنوان درس به فارسی:   |
| نوع درس و واحد                                                                 | Computer Simulation  | عنوان درس به انگلیسی: |
| نظری <input checked="" type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/>         | آمار و احتمال مهندسی | دروس پیش نیاز:        |
| عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/> | -                    | دروس هم نیاز:         |
| نظری-عملی <input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/>      | -                    | تعداد واحد:           |
| مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>                                   | ۴۸                   | تعداد ساعت:           |

#### هدف کلی:

هدف از این درس، آشنایی دانشجویان با انواع روش های شبیه سازی و موضوعات مرتبط با آن است. این موضوعات شامل تبیین اندازه ها، معیارها و روش های مختلف شبیه سازی هستند. در این درس، دانشجویان با عملکرد سیستم ها و پیش بینی کارایی آنها آشنا شده و می توانند این قبیل سیستم ها را شبیه سازی و ارزیابی کرده و نتایج به دست آمده را در کاربردهای دنیای واقعی مورد استفاده قرار دهند.

#### سرفصل ها:

##### • مبانی شبیه سازی و ارزیابی سیستم ها

- روش های مطالعه یک سیستم واقعی
- روش های مدل سازی
- اهداف مدل سازی
- معیارهای ارزیابی کارایی

##### • آشنایی با ابزارهای محاسباتی درس

- آشنایی با MATLAB
- آشنایی با امکانات زبان پایتون
- آشنایی با سایر ابزارهای محاسباتی موجود

##### • اصول اولیه و مثال هایی از شبیه سازی

- مفاهیم شبیه سازی سیستم های گسسته رخداد
- چند مثال از شبیه سازی سیستم ها، مزایا و معایب شبیه سازی

##### • الگوی پیاده سازی سیستم های شبیه سازی گسسته رخداد

- انواع ساختارهای سیستم های شبیه سازی رخدادهای گسسته
- پردازش لیست مرتب
- روش های ترسیم سیستم ها برای انجام شبیه سازی

##### • مدل های آماری و احتمالاتی در شبیه سازی

- مروری کوتاه بر آمار و احتمال

○ توزیع های گسسته

○ توزیع های پیوسته

○ آزمون های تجربی



• تولید عدد تصادفی یکنواخت

- ویژگی‌های موردنیاز برای اعداد تصادفی
- روش‌های تولید اعداد تصادفی با توزیع‌های مختلف آماری
- آزمون‌های تصادفی بودن دنباله‌ها

• تولید متغیرهای تصادفی

- روش تبدیل معکوس
- روش پذیرش و رد
- ترکیب
- کانولوشن

• مدل‌سازی ورود

- جمع‌آوری داده‌ها
- ارزیابی استقلال نمونه‌ها
- تشخیص توزیع از روی داده‌ها
- تخمین پارامتر
- آزمون کیفیت برازش
- انتخاب مدل در غیاب نمونه داده
- مدل‌های فرآیندهای ورودی

• تحلیل داده‌ها و نتایج حاصل از شبیه‌سازی سیستم‌ها

- رفتار گذرا و حالت پایدار فرآیندهای تصادفی
- انواع شبیه‌سازی با توجه به تحلیل خروجی
- تحلیل آماری پارامترهای حالت پایدار

• آزمایش و تحلیل حساسیت

- طراحی آزمایش
- آشنایی با آزمون‌های فرض آماری مانند  $t$ ،  $F$ ،  $\chi^2$  دو، کولموگروف-اسمیرنوف، آزمون روند

• مباحث پیشرفته در شبیه‌سازی

- شبیه‌سازی مونت‌کارلو
- مثال‌های دنیای واقع از شبیه‌سازی
- شبیه‌سازی سیستم‌های پویا
- روش‌های مدل‌سازی رفتارهای نمایی و رفتارهای هدف‌جو
- معرفی نرم‌افزارهای شبیه‌سازی سیستم‌های پیوسته

روش ارزشیابی (پیشنهادهای):

• تمرین‌های نظری، ۳۰ نمره



• آزمون‌های میان‌ترم و پایانی: ۱۵ نمره

• آزمونک‌ها: ۲ نمره

منابع علمی پیشنهادی:

- [1] J. Banks, J. S. Carson, and B. L. Nelson, and D. Nicol. Discrete-Event System Simulation. 5th Edition, Prentice-Hall, 2010.
- [2] S. Ross. Introduction to Probability Models. 13th Edition, Academic Press, 2023.



|                                                                                |                                                        |                       |
|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------|
| CSE-212                                                                        | طراحی مدارهای مجتمع پرتراکم                            | عنوان درس به فارسی:   |
| نوع درس و واحد                                                                 | VLSI Design                                            | عنوان درس به انگلیسی: |
| پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>         | طراحی سیستم‌های دیجیتال، مدارهای الکتریکی و الکترونیکی | دروس پیش‌نیاز:        |
| تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> | -                                                      | دروس هم‌نیاز:         |
| تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>      | -                                                      | تعداد واحد:           |
| مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>                                   | ۴۸                                                     | تعداد ساعت:           |

هدف کلی:

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

سرفصل‌ها:

• مروری بر مدارهای VLSI

○ محک‌های مدارهای VLSI

○ سطوح تجرید

○ مراحل ساخت تراشه و پروسه فوتولیتوگرافی

• فرآیند جانمایی

○ قوانین طراحی

○ عیوب و مشکلات ساخت تراشه

• ویژگی‌های ترانزیستور MOS

○ ویژگی جریان-ولتاژ ترانزیستورهای nMOS و pMOS

○ پاسخ DC

○ اثر بدنه

○ اثر مدولاسیون طول کانال

○ نشت جریان و جریان زیر آستانه

○ المان‌های پارازیت ترانزیستور MOS

• اتصالات در تراشه

○ خازن و مقاومت سیم

○ سیم‌بندی و via

○ نویز هم‌شعوبی

• طراحی گیت‌های منطقی و مدارهای ترکیبی در خانواده‌های مختلف

○ منطق Pseudo-nMOS

○ منطق دینامیک و دومینو

○ منطق پوکنج



○ منطق DCVS

• محاسبات توان مصرفی

○ توان مصرفی ایستا و پویا

• محاسبه تأخیر

○ تأخیر مسیر و مدل المور

○ تلاش منطقی (logical effort)

• عناصر ترتیبی

○ Latch ایستا و پویا

○ ساختار شبکه clock

• عناصر ریاضی و منطقی

○ جمع کننده ها

○ ضرب کننده ها

○ شیفت دهنده ها

○ واحد محاسبه و منطق

• آزمون پذیری مدارهای VLSI

روش ارزشیابی (پیشنهادی):

• تمرین های نظری: ۳ نمره

• آزمون های میان ترم و پایانی: ۱۵ نمره

• آزمونک ها: ۲ نمره

منابع علمی پیشنهادی:

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

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

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

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



|                                                                                |                                              |                       |
|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------|
| CSE-213                                                                        | مدیریت پروژه‌های فناوری اطلاعات              | عنوان درس به فارسی:   |
| نوع درس و واحد                                                                 | Information Technology<br>Project Management | عنوان درس به انگلیسی: |
| پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>         | تحلیل و طراحی نرم‌افزار                      | دروس پیش‌نیاز:        |
| تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> | -                                            | دروس هم‌نیاز:         |
| تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>      |                                              | تعداد واحد:           |
| مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>                                   | ۴۸                                           | تعداد ساعت:           |

#### هدف کلی:

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

#### سرفصل‌ها:

##### • مقدمات (۳ جلسه)

- اهداف، برنامه‌ی درسی و توافق بر الگوی تعلیم و چارچوب درس
- مفاهیم بنیادی مدیریتی
- اصول مدیریت پروژه فناوری اطلاعات، چالش‌ها و ویژگی‌های مدیریت فناوری اطلاعات
- متدولوژی‌ها و فرایندهای پروژه فناوری اطلاعات: چرخه حیات پروژه

##### • آغاز پروژه (۸ جلسه)

- موارد کاری (کسب‌وکاری)
- بیانیه‌ی پروژه
- تشکیل تیم پروژه
- تعریف ساختار شکست کار پروژه
- مدیریت جنبه‌های مختلف پروژه (۱۳ جلسه)

- مدیریت دامنه پروژه
- مدیریت زمان و هزینه پروژه
- مدیریت دانش پروژه
- مدیریت مخاطرات پروژه
- مدیریت ارتباطات و ذی‌نفعان پروژه
- مدیریت یکپارچه‌سازی و کیفیت پروژه
- مدیریت تغییرات، مقاومت‌ها و تعارضات
- مدیریت تدارک و برون‌سپاری پروژه‌ها



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

روش ارزشیابی (پیشنهادی):

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

منابع علمی پیشنهادی:

- [1] J. T. Marchewka. Information Technology Project Management. 5th Edition, WILEY, 2016.
- [2] G. McLeod and D. Smith. Managing information Technology Project. Course Technology, 1996.
- [3] C. Kemerer. Software Project Management: Readings and Cases. McGraw-Hill, 1997.



|                                                                                |                         |                       |
|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------|
| CSE-214                                                                        | طراحی سیستم‌های دیجیتال | عنوان درس به فارسی:   |
| نوع درس و واحد                                                                 | Digital Systems Design  | عنوان درس به انگلیسی: |
| پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>         | -                       | دروس پیش‌نیاز:        |
| تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> | معماری کامپیوتر         | دروس هم‌نیاز:         |
| تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>      |                         | تعداد واحد:           |
| مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>                                   | ۴۸                      | تعداد ساعت:           |

هدف کلی:

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

سرفصل‌ها:

• طراحی یک سیستم دیجیتال

- نمودار ASM
- نمودار FSM
- تقسیم سیستم به واحدهای مسیر داده و کنترل
- معرفی مدل RTL و نحوه آنالیز یک سیستم دیجیتال

• مروری بر زبان توصیف سخت‌افزار Verilog

- مفهوم همروندی
- تفاوت توصیف‌های ساختاری و رفتاری
- مروری بر توصیف ساختاری المان‌های ترتیبی مانند رجیسترها، شیفت رجیسترها و شمارنده‌های با قابلیت بارگذاری موازی و سیگنال‌های Set و Reset سنکرون یا آسنکرون
- مزایا و معایب تخصیص انسدادی و غیرانسدادی
- نوشتن یک Test-Bench ساده

• مفاهیم پیشرفته و زیر مجموعه قابل سنتز زبان توصیف سخت‌افزار Verilog

- نحوه توصیف رفتاری المان‌های ترکیبی و ترتیبی (انواع فلیپ‌فلاپها، شیفت رجیسترها، شمارنده‌ها و...)
- چگونگی استفاده از المان‌های ترکیبی و ترتیبی و اتصال آن‌ها در جهت پیاده‌سازی یک سیستم دیجیتال کامل
- نحوه کار با ابزار سنتز با هدف بهینه‌سازی مساحت، سرعت یا توان مصرفی مدارهای دیجیتال
- چگونگی آنالیز خروجی‌های ابزار سنتز
- معرفی Assertionها در راستای نوشتن Test-Benchهای بهتر

• آنالیز زمانی مدارهای دیجیتال

- مروری بر پارامترهای زمانی گیت‌ها و فلیپ‌فلاپ‌ها (t<sub>tr</sub>, t<sub>tf</sub>, t<sub>setup</sub>, t<sub>hold</sub> و t<sub>clk2q</sub>)

بحرانی در مدارهای ترکیبی و ترتیبی



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

• ساختار CPLD ها و FPGA ها

- معماری CPLD ها و FPGA ها
- نحوه پیاده‌سازی مبتنی بر MUX و LUT
- آشنایی با فناوری‌های مختلف برنامه‌ریزی
- Mega Wizard Function ها (ماجول‌های معرفی شده در کتابخانه LPM)
- نحوه بکارگیری Memory Block ها در FPGA
- چگونگی پیکربندی حافظه‌ها (Single Port, Dual Port و...)
- چگونگی مقداردهی اولیه به حافظه‌ها

• سنتز سطح بالا (HLS)

- آشنایی با الگوریتم‌های زمان‌بندی
- آشنایی با الگوریتم‌های Binding
- آشنایی با الگوریتم‌های اشتراک منابع
- چگونگی تقسیم توصیف سطح بالا به واحدهای مسیر داده و کنترل با اعمال الگوریتم‌های بالا
- انجام جستجوی فضای طراحی

روش ارزشیابی (پیشنهادهی):

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

منابع علمی پیشنهادی:

- [1] V. Taraate. Digital Logic Design Using Verilog: Coding and RTL Synthesis. 2nd Edition, Springer, 2022.
- [2] S. Baranov. High Level Synthesis of Digital Systems. 2018.
- [3] G. De Micheli, Synthesis and Optimization of Digital Circuits McGraw Hill, 1994.



|                                                                                |                      |                       |
|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------|
| CSE-215                                                                        | انتقال داده‌ها       | عنوان درس به فارسی:   |
| نوع درس و واحد                                                                 | Data Transmission    | عنوان درس به انگلیسی: |
| <input checked="" type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/> پایه         | سیگنال‌ها و سیستم‌ها | دروس پیش‌نیاز:        |
| <input type="checkbox"/> عملی <input checked="" type="checkbox"/> تخصصی الزامی | -                    | دروس هم‌نیاز:         |
| <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری      | ۴۸                   | تعداد واحد:           |
| <input type="checkbox"/> مهارتی-اشتغال پذیری                                   |                      | تعداد ساعت:           |

#### هدف کلی:

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

#### سرفصل‌ها:

##### • محیط‌های انتقال (۶ جلسه)

- زوج سیم
- زوج سیم به هم تافته
- کابل هم‌محور
- موج‌بر
- فیبر نوری
- لینک نوری فضای آزاد
- لینک مایکروویو
- ماهواره

##### • عوامل بروز خطا (۴ جلسه)

- نویز حرارتی
- نویز الکتریکی (تداخل الکترومغناطیس و تداخل رادیویی)
- اعوجاج تضعیف
- اعوجاج تأخیر
- سیگنال بازگشتی
- اعوجاج هارمونیک
- اعوجاج انترمدولاسیون
- هم‌شنوایی
- محوشدگی

##### • تشخیص و تصحیح خطا (۳ جلسه)

- آرمایش افرونگی افقی (LRC)
- آرمایش افرونگی عمودی (VRC)



○ آزمایش افزونگی دوبعدی (VRC-LRC)

○ آزمایش افزونگی دوره‌ای (CRC)

○ آزمایش مجموع (Checksum)

○ کد همینگ

• انواع مدولاسیون (۴ جلسه)

○ مدولاسیون‌های آنالوگ

○ مدولاسیون‌های دیجیتال

○ مدولاسیون‌های پالس

• چندتافت کردن (۲ جلسه)

○ تقسیم زمانی

○ تقسیم فرکانسی

○ تخصیص کد

• دسترسی چندگانه (۲ جلسه)

○ دسترسی چندگانه با تقسیم زمانی

○ دسترسی چندگانه با تقسیم فرکانسی

○ دسترسی چندگانه با تخصیص کد

• ظرفیت کانال ارتباطی (۲ جلسه)

○ رابطه شانون

○ تخصیص بهینه توان

• فشرده‌سازی اطلاعات (۳ جلسه)

○ فشرده‌سازی صوت

○ کد هافمن

○ فشرده‌سازی در فاکسی‌مایل

• کلیدزنی (۱ جلسه)

○ کلیدزنی مداری

○ کلیدزنی پیامی

○ کلیدزنی بسته‌ای

• بازده روش‌های کنترل جریان (۳ جلسه)

○ روش توقف و انتظار

○ روش ینجره لغزان



روش ارزشیابی پیشنهادی:

• تمرین‌های نظری: ۴ نمره

• آزمون‌های میان‌ترم و پایانی: ۱۶ نمره

منابع علمی پیشنهادی:

- [1] W. Stallings. Data and Computer Communications. 8th Edition, Prentice-Hall, 2007.
- [2] F. Halsall. Data Communications, Computer Networks, and Open Systems. 4th Edition, Addison Wesley, 1996.
- [3] A. S. Tanenbaum. Computer Networks. 4th Edition, Prentice-Hall, 2003.



## دروس تخصصی اختیاری



|                                                                                      |                            |                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------|
| CSE-301                                                                              | گرافیک کامپیوتری           | عنوان درس به فارسی:   |
| نوع درس و واحد                                                                       | Computer Graphics          | عنوان درس به انگلیسی: |
| نظری <input checked="" type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/>               | داده ساختارها و الگوریتمها | دروس پیش نیاز:        |
| عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی <input type="checkbox"/>                  | -                          | دروس هم نیاز:         |
| نظری-عملی <input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> |                            | تعداد واحد:           |
| مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>                                         | ۴۸                         | تعداد ساعت:           |

#### هدف کلی:

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

#### سرفصل‌ها:

##### • آشنایی با مفاهیم کلی و سخت‌افزارهای گرافیکی

○ تبدیل‌های هندسی سه‌بعدی

○ تبدیل affine سه‌بعدی

##### • نمایش سه‌بعدی اشیا

○ مفاهیم دید

○ مراحل تولید یک صحنه

○ سیستم مختصات

○ تبدیل‌های افکنش (Projection) پرسپکتیو، موازی و مایل

○ نمایش سه‌بعدی سطوح انحنادار و سطوح مثلث‌بندی شده

##### • معرفی توابع و سطوح اسپلاین و کاربرد آن‌ها

○ توابع درجه ۳ و ۴ اسپلاین از جمله توابع بزییر، بی، بتا، نسبی

○ نمایش یک اسپلاین با استفاده از توابع اسپلاین دیگر

##### • اشیاء حبابی شکل، نمایش محوری، روش‌های مبتنی بر اشکال خوش تعریف هندسی

○ درخت‌های هشت‌تایی

○ درخت‌های باینری تقسیم‌کننده فضای سه‌بعدی

##### • روش‌های تشخیص سطوح قابل رؤیت

○ دسته‌بندی و معرفی الگوریتم‌ها و مقایسه آن‌ها

##### • مدل مجامعتی روشنایی فونگ، روش‌های نورپردازی و رنگ‌آمیزی (Rendering) سطوح

○ الگوریتم‌های سریع رندرینگ اعمال بافت و جزئیات بر سطوح

##### • مدل‌های رنگ و کاربرد آن‌ها



- نورپردازی کلی (Global illumination). سایه‌زن‌ها (Shaders)
- معرفی هندسه فراکتالی برای ساخت اشیا و صحنه‌هایی که با هندسه اقلیدسی قابل توصیف نیستند
- مصورسازی مجموعه‌ی داده‌ها
- پویانمایی کامپیوتری
  - روش‌های سنتی ساخت پویانمایی
  - طراحی دنباله‌ی پویانمایی
  - توابع عمومی پویانمایی
  - سیستم قاب (frame) های کلیدی
  - تعیین جابجایی و حرکت در سرعت‌های مختلف
  - محاسبه‌ی مسیر حرکت دوربین
- روش‌های ضبط حرکت کل بدن و چهره (Motion Capture) و کاربرد آن‌ها در ساخت پویانمایی، فیلم و بازی
- آشنایی با ساخت یک بازی کامپیوتری
  - معرفی عناصر اصلی شامل طراحی اشیا ثابت (پس‌زمینه) و اشیا متحرک، فیزیک
  - اعمال بافت بر روی اشیا
  - هوش مصنوعی، سناریو، نوع بازی و موزیک
  - معرفی موتورهای بازی و امکانات آن‌ها
  - مدیریت ساخت بازی
  - تست مراحل مختلف تولید بازی و بازار فروش
- روش ارزشیابی (پیشنهادی):
  - آزمون‌های میان‌ترم و پایانی: ۶۰ درصد نمره
  - تمرین‌های برنامه‌سازی: ۴۰ درصد نمره

منابع علمی پیشنهادی:

- [1] D. Hearn, P. Baker, and W. Carithers. Computer Graphics with OpenGL. 4th Edition, Prentice Hall, 2011.
- [2] S. Marschner and P. Shirley. Fundamental of Computer Graphics. 5th Edition, CRC Press, 2021.
- [3] E. Angel. OpenGL, A primer. 3rd Edition, Addison Wesley, 2008.
- [4] J. F. Hughes, A. V. Dam, M. McGuire, D. F. Sklar, J. D. Foley, S. Feiner, and K. Akeley. Computer Graphics: Principles and Practice. 3rd Edition, Addison Wesley, 2013.
- [5] G. Sellers. Vulkan Programming Guide: The Official Guide to Learning Vulkan. Addison Wesley, 2017.



|                                                                                      |                       |                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| CSE-302                                                                              | سیستم‌های چندرسانه‌ای | عنوان درس به فارسی:   |
| نوع درس و واحد                                                                       | Multimedia Systems    | عنوان درس به انگلیسی: |
| پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>               | سیگنال‌ها و سیستم‌ها  | دروس پیش‌نیاز:        |
| تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>                  | -                     | دروس هم‌نیاز:         |
| نظری-عملی <input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> | ۴۸                    | تعداد واحد:           |
| مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>                                         |                       | تعداد ساعت:           |

هدف کلی:

هدف از این درس، آشنایی دانشجویان با مفاهیم پایه‌ی چندرسانه‌ها و سیستم‌های چندرسانه‌ای با در نظر گرفتن سرویس‌های ارزش‌افزوده‌ی نوظهور است.

سرفصل‌ها:

• آشنایی با چندرسانه‌ها (۲ جلسه)

- معرفی چندرسانه
- معرفی سیستم چندرسانه
- هایپرمدیا
- مشخصه‌ها و چالش‌ها و اجزای تشکیل‌دهنده سیستم‌های چندرسانه‌ای
- داده‌های چندرسانه‌ای
- پروژه‌ها و موضوعات تحقیقاتی چندرسانه‌ای

• مرور سیگنال‌ها و سیستم‌ها (۴ جلسه)

- معرفی سیگنال‌ها و سیستم‌های زمان گسسته
- تئوری نمونه‌برداری
- چندی‌سازی (کوانتیزاسیون) عددی و برداری
- تجزیه و تحلیل در حوزه تبدیل
- معرفی تبدیل‌های FFT و STFT و موجک

• صوت (۳ جلسه)

- مبانی صوت دیجیتال
- نمایش و عرضه‌ی صوت
- نمونه‌برداری و چندی‌سازی صوت
- استانداردها و قالب‌ها
- نقاب‌گذاری (Masking) فرکانسی و زمانی
- پردازش سیگنال صوتی
- روش‌ها و استانداردهای فشرده‌سازی صوت نظیر (MP3, AAC, AC-3)

• کدگذاری تصویری (۳ جلسه)



○ فشرده‌سازی با تلفات و بدون تلفات

○ کدگذاری Run-length

○ کدگذاری با طول ثابت

○ کدگذاری با طول متغیر

○ کدگذاری هافمن

○ کدگذاری Lempel-Ziv-Welch

○ کدگذاری محاسباتی

• تصویر (۴ جلسه)

○ مبانی تصاویر دیجیتال و فضای رنگ CMYK, HSV, RGB, YUV

○ ثبت و نمایش تصویر

○ بهبود کیفیت تصویر

○ مبانی و استانداردهای فشرده‌سازی تصویر DCT و MPEG

• ویدئو (۴ جلسه)

○ مفاهیم پایه ویدئو آنالوگ و دیجیتال

○ مبانی فشرده‌سازی ویدئو

○ کدگذاری درونقابی و بین‌قابی

○ تخمین و جبران‌سازی حرکت

○ ارزیابی کیفیت ویدئو

○ استانداردهای کدگذاری ویدئو H264, H263, H261, MPEG4, MPEG2, MPEG1

• سیستم چندرسانه‌ای (۴ جلسه)

○ Standalone در برابر شبکه‌شده

○ Orchestrated در برابر زنده

○ بلوک‌های تشکیل‌دهنده سیستم چندرسانه‌ای

○ معماری سیستم چندرسانه‌ای بی‌درنگ

• شبکه‌ی چندرسانه‌ای (۳ جلسه)

○ مبانی انتقال محتوای چندرسانه‌ای از طریق شبکه‌های تلفنی و کامپیوتری

○ کیفیت انتقال داده چندرسانه‌ای

○ کیفیت تجربه کاربر

○ پروتکل‌های جریان‌سازی

○ شناسایی، بازیابی و پنهان‌سازی خطا؛ مقاومت در برابر خطا

○ کدگذاری اولویت‌دار

○ Overlay شبکه‌های

○ تلفات بسته‌ی داده؛ تراکم و کیفیت خدمات



○ Streaming و Multicasting, Unicasting

○ چندرسانه‌ای بی‌سیم

• کاربردهای چندرسانه‌ای (۳ جلسه)

○ تلفن اینترنتی

○ پخش ویدئوی دیجیتال

○ تلویزیون اینترنتی؛ تلویزیون تعاملی و IPTV

○ آموزش الکترونیکی

○ رابط انسان و رایانه

○ پلتفرم خانه چندرسانه‌ای

○ سیستم بازیابی اطلاعات چندرسانه‌ای

○ فناوری‌های سه‌بعدی

روش ارزشیابی (پیشنهادهای):

• تمرین‌های نظری: ۳ نمره

• آزمون‌های میان‌ترم و پایانی: ۱۴ نمره

• آزمونک‌ها: ۳ نمره

منابع علمی پیشنهادی:

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

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

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

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

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



|                                                                                      |                            |                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------|
| CSE-303                                                                              | ایجاد چابک نرم افزار       | عنوان درس به فارسی:   |
| نوع درس و واحد                                                                       | Agile Software Development | عنوان درس به انگلیسی: |
| نظری <input checked="" type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/>               | تحلیل و طراحی نرم افزار    | دروس پیش نیاز:        |
| عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی <input type="checkbox"/>                  | -                          | دروس هم نیاز:         |
| نظری-عملی <input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> |                            | تعداد واحد:           |
| مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>                                         | ۴۸                         | تعداد ساعت:           |

#### هدف کلی:

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

#### سرفصل‌ها:

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

روش ارزشیابی (پیشنهادهای):

- آزمون (آزمون‌های میان‌ترم و پایان‌ترم (۶۰ درصد نمره))
- تمرین‌های پروژه، تمرینات در قالب یک پروژه‌ی DSDM یا DAD تعریف‌شده و به‌تدریج در طول نیم‌سال انجام‌شده و تحویل داده



منابع علمی پیشنهادی:

- [1] D. Wells. Extreme Programming: A Gentle Introduction. Published Online, 2013 (visited: 20 September 2023).
- [2] DSDM Consortium. The DSDM Project Framework Handbook. Agile Business Consortium, Published Online, 2014 (visited: 20 September 2023).
- [3] S. W. Ambler and M. Lines. Disciplined Agile Delivery: A Practitioner's Guide to Agile Software Delivery in the Enterprise. IBM Press, 2012.
- [4] Agile Alliance. Agile 101: Subway Map to Agile Practices. Published Online, 2015 (visited: 20 September 2023).
- [5] E. Gamma, R. Helm, R. Johnson, and J. Vlissides. Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software. Addison-Wesley, 1995.



|                                                                                      |                         |                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------|
| CSE-304                                                                              |                         | عنوان درس به فارسی:   |
| نوع درس و واحد                                                                       | Software Testing        | عنوان درس به انگلیسی: |
| نظری <input checked="" type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/>               | تحلیل و طراحی نرم افزار | دروس پیش نیاز:        |
| عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی <input type="checkbox"/>                  | -                       | دروس هم نیاز:         |
| نظری-عملی <input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> |                         | تعداد واحد:           |
| مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>                                         | ۴۸                      | تعداد ساعت:           |

#### هدف کلی:

هدف از این درس پرداختن به روش های مدلرانه ی طراحی آزمون از روی ساختارهای منتزع شده از فراورده های مختلف نرم افزار از جمله کد و خروجی های ناشی از شناخت نیازمندی ها، تحلیل و طراحی نرم افزار است. همچنین آشنایی با مفاهیم و فعالیت های اصلی آزمون نرم افزار در این درس پوشش داده می شود. آشنایی با ملاحظات و چالش های عملی آزمون نرم افزار، از دیگر اهداف اصلی این درس است.

#### سرفصل ها:

##### • مقدمه ای بر آزمون نرم افزار

- اهمیت و ضرورت آزمون نرم افزار
- مفاهیم و واژه های کلیدی
- آشنایی با انواع و سطوح آزمون
- آشنایی با فعالیت های اصلی آزمون نرم افزار با تأکید بر طراحی آزمون
- آشنایی با کلیات فرآیند آزمون مدلرانه
- تبیین اهمیت موضوع معیارهای پوشش آزمون

##### • طراحی آزمون مبتنی بر گراف

- معیارهای پوشش آزمون مبتنی بر گراف
- طراحی آزمون واحد مبتنی بر گراف
- طراحی آزمون یکپارچگی مبتنی بر گراف
- طراحی آزمون سیستم مبتنی بر گراف
- طراحی آزمون پذیرش مبتنی بر گراف

##### • طراحی آزمون مبتنی بر منطق

- معیارهای پوشش آزمون مبتنی بر منطق
- طراحی آزمون سطوح بالاتر مبتنی بر منطق
- آزمون واحد مبتنی بر منطق

##### • طراحی آزمون مبتنی بر افراز فضای ورودی

- معیارهای پوشش آزمون مبتنی بر افراز فضای ورودی

##### • طراحی آزمون مبتنی بر نحو



○ دسته‌بندی انواع آزمون‌های مبتنی بر نحو

○ آزمون جهش

• ملاحظات عملی آزمون نرم‌افزار

○ مستندسازی در آزمون

○ مدیریت آزمون

○ مدیریت پیکربندی آزمون

○ چالش‌های آزمون نرم‌افزارهای خاص

○ آزمون رگرسیون

○ مروری بر برخی ابزارهای مهم آزمون

○ آزمون چابک

روش ارزشیابی (پیشنهادی):

• فعالیت‌های کلاسی (ترجیحاً پروژه‌های عملی) در طول نیم‌سال: ۴۰ درصد

• آزمون‌های میان‌ترم و پایان‌ترم: ۶۰ درصد

منابع علمی پیشنهادی:

- [1] P. Ammann and J. Offutt. Introduction to Software Testing (2nd Edition). Cambridge University Press
- [2] B. Homes. Fundamentals of Software Testing, John Wiley and Sons, 2012.
- [3] A. M. Hass. Guide to Advanced Software Testing (2nd Edition), Artech House, 2014.
- [4] G. J. Myers, C. Sandler, T. Badgett. The Art of Software Testing (3rd Edition), John Wiley and Sons, 2011.



| عنوان درس به فارسی:   | مبانی هوش محاسباتی                         | CSE-305                                                                              |
|-----------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| عنوان درس به انگلیسی: | Fundamentals of Computational Intelligence | نوع درس و واحد                                                                       |
| دروس پیش نیاز:        | جبر خطی، هوش مصنوعی                        | پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>               |
| دروس هم نیاز:         | -                                          | تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>                  |
| تعداد واحد:           |                                            | تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/> |
| تعداد ساعت:           | ۴۸                                         | مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>                                         |

#### هدف کلی:

هدف این درس آشنا نمودن دانشجویان کارشناسی مهندسی کامپیوتر با مفاهیم پایه رایانش نرم و روش های تحلیل هوشمند داده ها با استفاده از مدل های پایه شبکه های عصبی مصنوعی کلاسیک است. در بخش دوم درس مبحث منطق فازی را معرفی نموده و چگونگی به کارگیری و طراحی سیستم فازی را برای حل مسائل مهندسی مطرح می گردد. در بخش سوم درس فرآیندهای تکاملی معرفی شده و روش حل مسئله با این مدل ها معرفی می گردد.

#### سرفصل ها:

##### • بخش اول: شبکه عصبی مصنوعی

- مقدمه ای بر هوش مصنوعی و هوش محاسباتی، عامل های هوشمند، منطق و استنتاج
- معرفی نورون بیولوژیک و نورون های مصنوعی
- آدالین، پرسپترون و پرسپترون چندلایه
- شبکه های پیش خور، رقابتی و بازگشتی
- مدل کوهونن، توابع پایه شعاعی و مدل هاپفیلد

##### • بخش دوم: روش های فازی

- مبانی نظری مجموعه های فازی
- توابع تعلق، روابط فازی و استنتاج در منطق فازی
- قوانین فازی، سیستم های مبتنی بر دانش فازی، کنترل فازی

##### • بخش سوم: الگوریتم های تکاملی

- مقدمه بیولوژیک، الگوریتم ژنتیک، برنامه نویسی ژنتیک
- بهینه سازی گروه ذرات، الگوریتم های کلونی مورچه

#### روش ارزشیابی (پیشنهادهای):

- تمرین ها (۶ سری تمرین نظری و عملی): ۲۵ درصد نمره
- آزمون های میان ترم و پایانی: ۷۰ درصد نمره
- آزمونک های ۵ درصد نمره

منابع علمی پیشنهادی:



- [1] R. Kruse, S. Mostaghim, C. Borgelt, C. Braune and M. Steinbrecher. Computational Intelligence: A Methodological Introduction. 3rd Edition, Springer, 2022.
- [2] J. M. Keller, D. Liu and D. B. Fogel. Fundamentals of Computational Intelligence: Neural Networks, Fuzzy Systems and Evolutionary Computation. Wiley, 2016.
- [3] A. P. Engelbrecht. Computational Intelligence, An Introduction. 2nd Edition, Wiley, 2007



|                                                                                      |                                           |                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------|
| CSE-306                                                                              | مبانی ساخت بازی‌های رایانه‌ای             | عنوان درس به فارسی:   |
| نوع درس و واحد                                                                       | Fundamentals of Computer Game Development | عنوان درس به انگلیسی: |
| پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>               | برنامه‌سازی پیشرفته                       | دروس پیش نیاز:        |
| تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>                  | -                                         | دروس هم نیاز:         |
| تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/> | ۴۸                                        | تعداد واحد:           |
| مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>                                         |                                           | تعداد ساعت:           |

#### هدف کلی:

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

#### سرفصل‌ها:

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

#### روش ارزشیابی (پیشنهادی):

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



- [2] N. A. Borromeo. Hands-On Unity 2020 Game Development. Packt Publishing, 2020.
- [3] J. P. Doran. Unity 2022 Mobile Game Development, 3rd Edition, Packt Publishing, 2022.
- [4] J. Chen. Game Development with Unity for .NET Developers: The ultimate guide to creating games with Unity and Microsoft Game Stack. Packt Publishing, 2022.
- [5] P. Felicia, Unity from Zero to Proficiency (Intermediate): A step-by-step guide to coding your first FPS in C# with Unity, 3rd Edition, independently published, 2019.
- [6] E. Lengyel. Mathematics for 3D Game Programming and Computer Graphics. 3rd Edition, Cengage Learning, 2012



|                                                                                      |                                       |                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------|
| CSE-307                                                                              | علوم داده                             | عنوان درس به فارسی:   |
| نوع درس و واحد                                                                       | Data Science                          | عنوان درس به انگلیسی: |
| پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>               | آمار و احتمال،<br>برنامه‌سازی پیشرفته | دروس پیش‌نیاز:        |
| تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>                  | -                                     | دروس هم‌نیاز:         |
| نظری-عملی <input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> | ۳                                     | تعداد واحد:           |
| مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>                                         | ۴۸                                    | تعداد ساعت:           |

#### هدف کلی:

هدف از این درس ارائه یک درک جامع از اصول، ابزارها و روش‌های علم داده به دانشجویان است تا بتوانند از داده‌ها مدل استخراج کنند، شامل پیش‌پردازش داده‌ها، تحلیل آماری و یادگیری ماشین.

#### سرفصل‌ها:

- مقدمه‌ای بر علم داده
  - تعریف و دامنه علم داده
  - کاربردها در حوزه‌های مختلف
- جمع‌آوری و پاکسازی داده‌ها
  - انواع و منابع داده‌ها
  - مدیریت داده‌های گمشده و پر سر و صدا
- تحلیل اکتشافی داده‌ها
  - آمار توصیفی
  - تکنیک‌های تجسم داده‌ها
- پایه‌های آماری
  - توزیع‌های احتمالی
  - آزمون فرضیه
- پیش‌پردازش داده‌ها
  - نرمال‌سازی و استانداردسازی
  - مهندسی ویژگی و انتخاب ویژگی
- مبانی یادگیری ماشین
  - یادگیری نظارت‌شده و بدون نظارت
  - مقدمه‌ای بر الگوریتم‌ها: رگرسیون، خوشه‌بندی، و دسته‌بندی
- کلان داده‌ها و سیستم‌های توزیع‌شده
  - مرور ابزارهای کلان داده‌ها: Spark, Hadoop
  - چالش‌ها در پردازش کلان داده‌ها



- مبانی یادگیری عمیق
  - شبکه‌های عصبی و معماری‌ها
  - کاربردها در تحلیل تصویر و متن
- سری‌های زمانی و پیش‌بینی
  - روش‌های تحلیل سری‌های زمانی
  - کاربردها در حوزه‌های مالی و عملیاتی
- پردازش زبان طبیعی (NLP)
  - پیش‌پردازش متن و تحلیل احساسات
  - مدل‌سازی زبان
- اخلاق در علم داده
  - تعصب، عدالت، و نگرانی‌های مربوط به حریم خصوصی
  - استفاده مسئولانه از هوش مصنوعی و داده‌ها
- بحث پروژه نهایی
  - کاربردهای واقعی علم داده
  - طراحی و اجرای پروژه
- روش ارزشیابی (پیشنهادهای):
  - تمرین‌های عملی: ۷ نمره
  - آزمون میان‌ترم عملی: ۶ نمره
  - آزمون پایانی: ۷ نمره

منابع علمی پیشنهادی:

- [1] Grus, J., Data Science from Scratch: First Principles with Python (2nd ed.). O'Reilly Media, 2019.
- [2] Han, J., Kamber, M., & Pei, J. Data Mining: Concepts and Techniques. Morgan Kaufmann, 2012.
- [3] Murphy, K. P. Machine Learning: A Probabilistic Perspective. MIT Press, 2012.
- [4] Géron, A. Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow. O'Reilly Media, 2019.



|                                                                                      |                                              |                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------|
| CSE-308                                                                              | برنامه سازی وب                               | عنوان درس به فارسی:   |
| نوع درس و واحد                                                                       | Web Programming                              | عنوان درس به انگلیسی: |
| پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>               | طراحی پایگاه داده ها                         | دروس پیش نیاز:        |
| تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>                  | آزمایشگاه برنامه سازی وب، شبکه های کامپیوتری | دروس هم نیاز:         |
| تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/> | ۲                                            | تعداد واحد:           |
| مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>                                         | ۳۲                                           | تعداد ساعت:           |

#### هدف کلی:

هدف از این درس، آشنایی دانشجویان با مفاهیم اولیه و اصول طراحی نرم افزارهای تحت وب است. در این درس، دانشجویان علاوه بر آشنایی اولیه با برنامه نویسی سمت کاربر و سمت کارگزار و نحوه تعامل این دو، با یکی از چارچوب های پرکاربرد برای پیاده سازی نرم افزارهای تحت وب آشنا می شوند.

#### سرفصل ها:

##### • مقدمه

○ کلیات درس، تاریخچه ی برنامه نویسی وب، پروتکل ها و استانداردهای مهم، پروتکل HTTP

##### • طراحی صفحات

○ ساختار HTML، عناصر و ویژگی ها، پاراگراف بندی، فرمت بندی، لینک ها، لیست ها

○ تصاویر، جدول ها، فرم ها، عناصر جدید در HTML5

##### • سبک بندی

○ تعریف CSS، فرمت بندی، انتخاب کننده ها، وراثت و آبشار، اصول طراحی

○ چیدمان صفحه، مدل جعبه ای، نمایش شناور، موقعیت ها، شبه کلاس ها

##### • جاوا اسکریپت

○ ساختار کلی زبان، کاربردها، دستورات و توابع، متغیرها و انواع داده ای، ساختارهای کنترلی

○ آرایه ها، اشیاء، نحوه ی تعریف اشیاء، سازنده ها، نهان سازی داده ها

○ مدل DOM، ویرایش عناصر و سبک ها، رسیدگی به رویدادها، استثناها

○ کتابخانه ی jQuery، انتخاب کننده ها، رویدادها، جلوه ها و پویانمایی

##### • ذخیره ی داده ها

○ آشنایی با XML، کاربردها، DTD، تبدیل توسط XSLT، آشنایی با JSON

○ پایگاه داده های رابطه ای، ایجاد پایگاه داده، زبان پرسوجوی SQL

##### • تعامل با سرور

○ ارتباط CGI، ارسال توسط GET و POST، پردازش فرم ها، کوکی ها

○ استفاده از AJAX، ارسال درخواست، دریافت و تجزیه ی پاسخ، کاربردها

##### • رویکردها و الگوهای توسعه نرم افزارهای مبتنی بر وب



○ الگوی MVC

○ رویکرد سرویس‌گرا

○ معماری لایه‌ای

○ الگوی Inversion of Control و Dependency Injection

○ آشنایی با ORM (Object Relational Mapping)

#### • پایتون

○ ساختار زبان، عملگرها، انواع داده‌ای، لیست‌ها، رشته‌ها، چندتابی‌ها، فرهنگ‌های داده‌ای

○ توابع، ماژول‌ها، پکیج‌ها، توابع بی‌نام، آرگومان‌های متغیر، دکوراتورها

○ رده‌ها و اشیاء، سازنده‌ها، وراثت، رسیدگی به استثناها

○ پرونده‌ها، پردازش متن، عبارات منظم، کاربردها

○ خواندن صفحات وب، کارگزار وب پایتون، آشنایی با WSGI

#### • چارچوب جنگو

○ مفاهیم اولیه، نصب و راه‌اندازی، مؤلفه‌ها، معماری کلی

○ ایجاد یک پروژه، تعریف پایگاه داده، راه‌اندازی مدیر، افزودن نما

○ لایه‌ی مدل، نگاشت‌گر شیء-رابطه، وراثت، اجرای پرسوجو

○ لایه‌ی نما، نگاشت نشانی‌ها، اشیاء درخواست و پاسخ، نماهای عمومی

○ لایه‌ی قالب، زبان تعریف قالب، تگ‌ها و فیلترهای آماده

○ پردازش فرم‌ها، ابزارک‌های توکار، اعتبارسنجی

#### • مباحث پیشرفته

○ میان‌افزارها، بهینه‌سازی، فشرده‌سازی، استفاده از کش

○ احراز هویت، کنترل دسترسی‌ها، مدیریت کاربرها و گروه‌ها

○ امنیت، محافظت در مقابل حملات امنیتی، رمزنگاری

○ جلسات، ذخیره‌ی حالت جلسه، روش‌های ترکیبی

○ بین‌المللی‌سازی، محلی‌سازی، ابزارهای ترجمه

#### روش ارزشیابی (پیشنهادهی):

• پروژه پایانی (۴ نمره)

• آزمون میان‌ترم (۸ نمره)

• آزمون پایانی (۸ نمره)

#### منابع علمی پیشنهادی:

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

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

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



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



|                                                                                      |                          |                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------|
| CSE-309                                                                              | آزمایشگاه برنامه‌سازی وب | عنوان درس به فارسی:   |
| نوع درس و واحد                                                                       | Web Programming Lab      | عنوان درس به انگلیسی: |
| <input type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/> پایه                          | –                        | دروس پیش نیاز:        |
| <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی       | برنامه‌سازی وب           | دروس هم نیاز:         |
| <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input checked="" type="checkbox"/> تخصصی اختیاری | ۱                        | تعداد واحد:           |
| مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>                                         | ۳۲                       | تعداد ساعت:           |

#### هدف کلی:

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

#### سرفصل‌ها:

- طراحی صفحات
- سبک‌بندی
- جاوا اسکریپت
- ذخیره‌ی داده‌ها
- تعامل با سرور
- رویکردها و الگوهای توسعه نرم‌افزارهای مبتنی بر وب
- پایتون
- چارچوب جنگو
- مباحث پیشرفته

#### روش ارزشیابی (پیشنهادی):

- تمرین‌های عملی (۱۰ نمره)
- پروژه پایانی (۶ نمره)
- آزمون پایانی (۴ نمره)

#### منابع علمی پیشنهادی:

- [1] J. Wolf. HTML and CSS: The Comprehensive Guide. Rheinwerk Computing, 2023.
- [2] D. Flanagan. Javascript: The Definitive Guide. 7th Edition, O'Reilly Media, 2020.
- [3] B. Shaw, S. Badhwar, C. Guest, and B. Chandra. Web Development with Django. 2nd Edition, Packt Publishing, 2023.
- [4] M. Fowler, D. Rice, M. Foemmel, E. Hieatt, R. Mee, and R. Stafford. Patterns of Enterprise Application Architecture. Pearson Addison-Wesley, 2003.



|                                                                                      |                              |                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------|
| CSE-310                                                                              | برنامه سازی موبایل           | عنوان درس به فارسی:   |
| نوع درس و واحد                                                                       | Mobile Programming           | عنوان درس به انگلیسی: |
| نظری <input checked="" type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/>               | سیستم های عامل               | دروس پیش نیاز:        |
| عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی <input type="checkbox"/>                  | آزمایشگاه برنامه سازی موبایل | دروس هم نیاز:         |
| نظری-عملی <input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> | ۲                            | تعداد واحد:           |
| مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>                                         | ۳۲                           | تعداد ساعت:           |

#### هدف کلی:

هدف از این درس، ایجاد درک دانشجویان برای آشنایی با برنامه نویسی دستگاه های موبایل یا سیار می باشد. دستگاه های سیار شامل دستگاه های بر مبنای سیستم عامل اندروید و آی او اس و ویندوز فون می باشد که با توجه به شرایط ارتباط با صنعت، برنامه نویسی سیستم عامل اندروید مورد هدف می باشد.

ابتدا دانشجویان در این درس با پیش نیازهای تئوری برنامه نویسی سیار آشنا می شوند و سپس به صورت عملی آن پیاده سازی را انجام می دهند. به عبارتی یک جلسه به صورت تئوری برگزار می گردد و در جلسه بعد، دانشجویان به صورت عملی شروع به کدنویسی می کنند. در ابتدای مباحث در مورد سیستم عامل لینوکس صحبت می شود و سپس در مورد جزئیات تئوری مباحث مختلف برنامه نویسی سیستم عامل اندروید صحبت می شود و جلسه بعد هر جلسه تئوری، برنامه نویسی عملی آن را پیش می بریم. به علاوه در مورد سکوها های جدیدتر مانند فلاتر صحبت می شود. همچنین در ارتباط با برنامه نویسی با design pattern و unit testing هم صحبت می شود. در نهایت در مورد امنیت برنامه نویسی سیستم عامل اندروید صحبت خواهد شد.

#### سرفصل ها:

- مقدمات زبان های برنامه نویسی برای اندروید (جاوا و C++)
- نحوه بالا آمدن سیستم عامل و شباهت و تفاوت با لینوکس
- مفاهیم پایه اندروید شامل Activity, Intent, Service, Broadcast Receiver, Content Query
- برنامه نویسی Web در اندروید
- کار با دوربین
- کار با GPS
- کار با File
- کار با SMS
- Test Driven Application Development
- نحوه ساخت فایل APK
- ساختار فایل APK
- ساختار کد SMALI
- SMALI Code Injection
- Obfuscation
- Emulator and Root Detection
- Application Integrity Check and Exploitation Introduction



Flutter Setup & Development ○

روش ارزشیابی (پیشنهادی):

• تمرین‌های نظری به همراه تمارین عملی: ۱۳ نمره

• آزمون میان‌ترم: ۳ نمره

• آزمون پایان‌ترم: ۴ نمره

منابع علمی پیشنهادی:

- [1] Dawn Griffiths and David Griffiths. 2017. Head First Android Development: A Brain-Friendly Guide (2nd. ed.). O'Reilly Media, Inc.
- [2] Joshua J. Drake, Zach Lanier, Collin Mulliner, Pau Oliva Fora, Stephen A. Ridley, and Georg Wicherski. 2014. Android Hacker's Handbook (1st. ed.). Wiley Publishing.
- [3] Nudelman, Gregory. "Android Design Patterns: Interaction Design Solutions for Developers." (2013).
- [4] Napoli, Marco L.. Beginning Flutter: A Hands On Guide to App Development. United States, Wiley, 2019.
- [5] Online Resources.



|                             |                              |                       |                     |
|-----------------------------|------------------------------|-----------------------|---------------------|
| CSE-311                     | آزمایشگاه برنامه‌سازی موبایل |                       | عنوان درس به فارسی: |
| نوع درس و واحد              | Mobile Programming Lab       | عنوان درس به انگلیسی: |                     |
| □ نظری □ پایه               | -                            | دروس پیش نیاز:        |                     |
| □ عملی □ تخصصی الزامی       | برنامه‌سازی موبایل           | دروس هم نیاز:         |                     |
| □ نظری-عملی □ تخصصی اختیاری | ۱                            | تعداد واحد:           |                     |
| □ مهارتی-اشتغال پذیری       | ۳۲                           | تعداد ساعت:           |                     |

#### هدف کلی:

هدف از این درس، برنامه‌نویسی دستگاه‌های سیار و موبایل به صورت عملی است. دستگاه‌های سیار شامل دستگاه‌های بر مبنای سیستم‌عامل اندروید و آی‌اواس و ویندوز فون می‌باشد که با توجه به شرایط ارتباط با صنعت، برنامه‌نویسی سیستم‌عامل اندروید مورد هدف می‌باشد. به علاوه در مورد سکوها‌های جدیدتر مانند فلاتر صحبت می‌شود. همچنین در ارتباط با برنامه‌نویسی با design pattern و unit testing هم صحبت می‌شود. در نهایت در مورد امنیت برنامه‌نویسی سیستم‌عامل اندروید صحبت خواهد شد.

#### سرفصل‌ها:

• مفاهیم پایه اندروید شامل Activity, Intent, Service, Broadcast Receiver, Content Query

• برنامه‌نویسی Web در اندروید

• کار با دوربین

• کار با GPS

• کار با File

• کار با SMS

• Test Driven Application Development

• نحوه ساخت فایل APK

• ساختار فایل APK

• ساختار کد SMALI

○ SMALI Code Injection

○ Obfuscation

○ Emulator and Root Detection

○ Application Integrity Check and Exploitation Introduction

○ Flutter Setup & Development

روش ارزشیابی (پیشنهادی):

• تمرین عملی: ۱۳ نمره

• آزمون میان‌ترم: ۳ نمره

• آزمون پایان‌ترم: ۴ نمره

منابع علمی پیشنهادی:



- [1] Dawn Griffiths and David Griffiths. 2017. Head First Android Development: A Brain-Friendly Guide (2nd. ed.). O'Reilly Media, Inc.
- [2] Joshua J. Drake, Zach Lanier, Collin Mulliner, Pau Oliva Fora, Stephen A. Ridley, and Georg Wicherski. 2014. Android Hacker's Handbook (1st. ed.). Wiley Publishing.
- [3] Nudelman, Gregory. "Android Design Patterns: Interaction Design Solutions for Developers." (2013).
- [4] Napoli, Marco L.. Beginning Flutter: A Hands On Guide to App Development. United States, Wiley, 2019.
- [5] Online Resources.



|                                                                                      |                                           |                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------|
| CSE-312                                                                              | رایانش ابری                               | عنوان درس به فارسی:   |
| نوع درس و واحد                                                                       | Cloud Computing                           | عنوان درس به انگلیسی: |
| نظری <input checked="" type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/>               | -                                         | دروس پیش نیاز:        |
| عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی <input type="checkbox"/>                  | آزمایشگاه رایانش ابری، شبکه‌های کامپیوتری | دروس هم نیاز:         |
| نظری-عملی <input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> | ۲                                         | تعداد واحد:           |
| مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>                                         | ۳۲                                        | تعداد ساعت:           |

#### هدف کلی:

این درس بر ارائه دیدگاهی کارآفرینانه در مورد رایانش ابری تمرکز دارد. هدف آن بهره‌گیری از فناوری‌های ابری برای استارت‌آپ‌ها است و موضوعاتی از اصول اولیه رایانش ابری تا استراتژی‌های پیشرفته پیاده‌سازی و نوآوری‌های کسب‌وکار را پوشش می‌دهد

#### سرفصل‌ها:

##### • مقدمه‌ای مبانی رایانش ابری برای استارت‌آپ‌ها

- مفاهیم کلیدی رایانش ابری
- مزایا برای استارت‌آپ‌ها و مقرون به صرفه بودن
- جلسه عملی: ایجاد یک حساب ابری و محاسبه هزینه‌های استارت‌آپ با استفاده از ابزارهای قیمت‌گذاری

##### • مجازی‌سازی و مقیاس‌پذیری

- نقش مجازی‌سازی در رشد انعطاف‌پذیر
- مقیاس‌پذیری برای کسب‌وکارهای نوپا
- جلسه عملی: راه‌اندازی و مقیاس‌بندی ماشین‌های مجازی

##### • مدل‌های کسب‌وکار ابری

- بررسی SaaS و PaaS، IaaS در زمینه‌های کسب‌وکار
- ارزیابی مدل‌های ابری برای استارت‌آپ‌ها
- جلسه عملی: تحلیل مطالعات موردی استارت‌آپ‌های مبتنی بر ابر

##### • انتخاب یک ارائه‌دهنده خدمات ابری

- عوامل مؤثر: هزینه، خدمات، روندهای بازار
- جلسه عملی: مقایسه پیشنهاد‌های ارائه‌دهندگان خدمات ابری و طراحی یک راه‌حل مقرون به صرفه

##### • راه‌حل‌های ذخیره‌سازی برای کارآفرینان

- بررسی گزینه‌های ذخیره‌سازی بلوک، شیء، فایل بر اساس نیازهای کسب‌وکار
- جلسه عملی: پیاده‌سازی راه‌حل‌های ذخیره‌سازی مقیاس‌پذیر برای یک کسب‌وکار نمونه

##### • شبکه‌سازی برای استارت‌آپ‌ها

- ایجاد شبکه‌های امن و با عملکرد بالا برای استارت‌آپ‌ها
- جلسه عملی: طراحی و پیاده‌سازی یک VPC امن برای یک استارت‌آپ فرضی

##### • معرفی داکتر و کانسینرها



- مزایای کانتینرسازی برای استارت‌آپ‌ها
- چرخه عمر کانتینر و پیاده‌سازی
- جلسه عملی: نصب داکر و ایجاد و استقرار یک برنامه کانتینرسازی شده

#### • داکر کامپوز و برنامه‌های چندکانتینری

- اجرای برنامه‌های چندسرویسی با داکر کامپوز
- جلسه عملی: استقرار یک برنامه وب با استفاده از داکر کامپوز

#### • مدیریت و بهینه‌سازی هزینه‌ها

- استراتژی‌های مدیریت هزینه‌های ابری
- تحلیل بازگشت سرمایه برای استارت‌آپ‌ها
- جلسه عملی: بهینه‌سازی یک راه‌اندازی ابری برای کاهش هزینه‌ها

#### • دِو\_اِپس برای کارآیی استارت‌آپ‌ها

- پایپ‌لاین‌های CI/CD و خودکارسازی برای تسریع توسعه
- جلسه عملی: راه‌اندازی یک پایپ‌لاین CI/CD برای برنامه‌های کانتینرسازی شده با داکر

#### • امنیت و اعتماد در رایانش ابری

- ملاحظات امنیتی: حفاظت از داده‌ها، انطباق، ایجاد اعتماد
- جلسه عملی: پیاده‌سازی نقش‌های IAM و رمزگذاری برای یک استارت‌آپ SaaS

#### • نوآوری مبتنی بر ابر

- استفاده از هوش مصنوعی و داده‌های بزرگ ابری برای نوآوری محصول
- جلسه عملی: استفاده از ابزارهای ML ابری برای تحلیل داده‌های مشتریان

#### • استراتژی‌های ورود به بازار با ابر

- راه‌اندازی محصولات در ابر
- بازاریابی و مقیاس‌پذیری راه‌حل‌ها
- جلسه عملی: برنامه‌ریزی و ارائه یک استراتژی راه‌اندازی محصول مبتنی بر ابر

#### روش ارزشیابی (پیشنهادی):

- تمرین‌های عملی: ۷ نمره
- آزمون میان‌ترم عملی: ۶ نمره
- آزمون پایانی: ۷ نمره

#### منابع علمی پیشنهادی:

- [1] Erl, T., Mahmood, Z., & Puttini, R. Cloud Computing: Concepts, Technology & Architecture. Pearson, 2023.
- [2] Jassy, A. The Cloud Revolution. Harper Business, 2021.
- [3] Hwang, K., Fox, G., & Dongarra, J. Distributed and Cloud Computing: From Parallel Processing to the Internet of Things. Morgan Kaufmann, 2011.



|                                                                                      |                       |                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| CSE-313                                                                              | آزمایشگاه رایانش ابری | عنوان درس به فارسی:   |
| نوع درس و واحد                                                                       | Cloud Computing Lab   | عنوان درس به انگلیسی: |
| <input type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/> پایه                          | -                     | دروس پیش نیاز:        |
| <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی       | رایانش ابری           | دروس هم نیاز:         |
| <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input checked="" type="checkbox"/> تخصصی اختیاری | ۱                     | تعداد واحد:           |
| <input type="checkbox"/> مهارتی-اشتغال پذیری                                         | ۳۲                    | تعداد ساعت:           |

#### هدف کلی:

این درس بر ارائه دیدگاهی کارآفرینانه در مورد رایانش ابری تمرکز دارد. هدف آن بهره‌گیری از فناوری‌های ابری برای استارت‌آپ‌ها است و موضوعاتی از اصول اولیه رایانش ابری تا استراتژی‌های پیشرفته پیاده‌سازی و نوآوری‌های کسب‌وکار را پوشش می‌دهد.

#### سرفصل‌ها:

- مقدمه‌ای مبانی رایانش ابری برای استارت‌آپ‌ها
- مجازی‌سازی و مقیاس‌پذیری
- مدل‌های کسب‌وکار ابری
- انتخاب یک ارائه‌دهنده خدمات ابری
- راه‌حل‌های ذخیره‌سازی برای کارآفرینان
- شبکه‌سازی برای استارت‌آپ‌ها
- معرفی داکر و کانتینرها
- داکر کامپوز و برنامه‌های چندکانتینری
- مدیریت و بهینه‌سازی هزینه‌ها
- دِوآپس برای کارآیی استارت‌آپ‌ها
- امنیت و اعتماد در رایانش ابری
- نوآوری مبتنی بر ابر
- استراتژی‌های ورود به بازار با ابر

#### روش ارزشیابی (پیشنهادهی):

- تمرین‌های عملی: ۱۳ نمره
- آزمون میان‌ترم عملی: ۳ نمره
- آزمون پایانی: ۴ نمره

#### منابع علمی پیشنهادی:

- [1] Erl, T., Mahmood, Z., & Puttini, R. Cloud Computing: Concepts, Technology & Architecture. Pearson, 2023.
- [2] Jassy, A. The Cloud Revolution. Harper Business, 2021.
- [3] Hwang, K., Fox, G., & Dongarra, J. Distributed and Cloud Computing: From Parallel Processing to the Internet of Things. Morgan Kaufmann, 2011.



|                                                                                      |                                         |                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| CSE-314                                                                              | عنوان درس به فارسی: مبانی اینترنت اشياء | عنوان درس به انگلیسی: Fundamentals of Internet of Things |
| نوع درس و واحد                                                                       | شبکه‌های کامپیوتری                      | دروس پیش نیاز:                                           |
| پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>               | –                                       | دروس هم نیاز:                                            |
| تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>                  | –                                       | تعداد واحد:                                              |
| تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/> | ۴۸                                      | تعداد ساعت:                                              |
| مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>                                         |                                         |                                                          |

#### هدف کلی:

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

#### سرفصل‌ها:

- معرفی اینترنت اشياء و آشنایی با کاربردها
- آشنایی با سخت‌افزار مورد استفاده در اینترنت اشياء
  - سیستم‌های نهفته (اشياء)
  - آشنایی با سخت‌افزارهای مرتبط با اینترنت اشياء (آرduino، رسیبری و نظایر آن)
- سنسورها و فعال‌سازها در اینترنت اشياء
  - اصول فیزیکی حسگرها و تبدیل سیگنال
  - انواع حسگرهای ساده و پیشرفته (MEMS)
  - فعال‌سازها
- شبکه‌های مورد استفاده در اینترنت اشياء و فناوری‌های مرتبط با آن
  - فناوری‌های لایه فیزیکی و دسترسی به رسانه
  - پروتکل‌های لایه شبکه، کاربرد و انتقال
- آشنایی با محاسبات ابری و مه
- پروتکل‌های مورد استفاده در کاربردهای اینترنت اشياء
  - معرفی پروتکل‌های اولیه HTTP, REST, SOAP
  - معرفی ویدئو پروتکل‌های پیشرفته‌تر مانند MQTT و CoAP و نظایر آن
- آشنایی با بافت (context) و مکان محوری
  - معرفی RFID و NFC
  - معرفی موقعیت‌یابی جهانی (GPS) و داخلی (IPS)
- سکوها (برم‌فرای) اینترنت اشياء
  - معرفی میکروهای متن‌باز و تجاری موجود

○ اتصال اشیاء با سکوهاى نرم‌افزارى

• معماری سیستم‌های اینترنت اشیاء

• امنیت و حریم خصوصی در اینترنت اشیاء

روش ارزشیابی (پیشنهادی):

• تمرین‌ها و پروژه: ۵۰ درصد نمره

• آزمون‌های میان‌ترم و پایانی: ۵۰ درصد نمره

منابع علمى پیشنهادی:

- [1] S. L. Peng, S. Pal, and L. Huang. Principles of Internet of Things (IoT) Ecosystem: Insight Paradigm. Springer, 2020.
- [2] M. A. Jabraeil Jamali, B. Bahrami, A. Heidari, P. Allahverdizadeh, and F. Norouzi. Towards the Internet of Things: Architectures, Security, and Applications. Springer, 2020.
- [3] O. Hersent, D. Boswarthick, and O. Elloumi. The Internet of Things: Key Applications and Protocols. 2<sup>nd</sup> Edition, Wiley, 2013.
- [4] M. Margolis, B. Jepson, and N. R. Weldin. Arduino Cookbook. 3rd Edition, O'Reilly, 2017.
- [5] S. Monk. Raspberry Pi Cookbook. 4th Edition, O'Reilly, 2022.



|                                                                                      |                            |                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------|
| CSE-315                                                                              | تعامل انسان و کامپیوتر     | عنوان درس به فارسی:   |
| نوع درس و واحد                                                                       | Human-Computer Interaction | عنوان درس به انگلیسی: |
| نظری <input checked="" type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/>               | تحلیل و طراحی نرم افزار    | دروس پیش نیاز:        |
| عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی <input type="checkbox"/>                  | -                          | دروس هم نیاز:         |
| نظری-عملی <input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> |                            | تعداد واحد:           |
| مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>                                         | ۴۸                         | تعداد ساعت:           |

#### هدف کلی:

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

#### سرفصل ها:

##### • مقدمه ای بر تعامل انسان و کامپیوتر

- تاریخچه تعامل انسان و کامپیوتر
- مفاهیم کلیدی تعامل انسان و کامپیوتر
- مدل سازی در تعامل انسان و کامپیوتر و انواع مدل های موجود

##### • چارچوب تعاملی

- مفاهیم چارچوب
- طراحی چارچوب

##### • طراحی رابط کاربری

- تعریف نیازمندی های رابط کاربری
- اصول طراحی UI
- زبان طراحی
- اجزای رابط کاربری
- روش های طراحی UI

##### • طراحی تجربه کاربری

- تعریف نیازمندی های تجربه کاربری
- اصول UX
- روش های طراحی UX
- ابزارها و تکنیک های طراحی UX

##### • ارزیابی رابط کاربری

- اصول و روش های ارزیابی UI و UX
- تکنیک های ارزیابی کیفی و کمی UI و UX



○ راهکارهای بهبود طراحی UI و UX

• روانشناسی و عوامل انسانی در تعامل انسان و کامپیوتر

○ شناخت ادراکی (Perceptual Cognition)

○ توجه و حافظه

○ تصمیم‌گیری و حل مسئله

○ مدل‌های ذهنی و بار شناختی (Cognitive Load)

• موضوعات پیشرفته در تعامل انسان و کامپیوتر

○ تعاملات چندرسانه‌ای

○ طراحی برای کاربران با نیازهای خاص

○ تعاملات اجتماعی و گروهی

○ آینده تعامل انسان و کامپیوتر

روش ارزشیابی (پیشنهادی):

• امتحان میان‌ترم (۳۰٪)

• امتحان پایان‌ترم (۳۰٪)

• پروژه (۲۰٪)

• تمرینات ضمن درس (۲۰٪)

منابع علمی پیشنهادی:

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

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

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

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

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



|                                                                                      |                       |                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| CSE-316                                                                              | مدارهای منطقی پیشرفته | عنوان درس به فارسی:   |
| نوع درس و واحد                                                                       | Advanced Logic Design | عنوان درس به انگلیسی: |
| نظری <input checked="" type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/>               | مدارهای منطقی         | دروس پیش نیاز:        |
| عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی <input type="checkbox"/>                  | -                     | دروس هم نیاز:         |
| نظری-عملی <input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> |                       | تعداد واحد:           |
| مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>                                         | ۴۸                    | تعداد ساعت:           |

#### هدف کلی:

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

#### سرفصل‌ها:

- مرور مدارهای ترتیبی
- طراحی مدارهای ترتیبی همگام و ساده سازی آن‌ها
- مدارهای ترتیبی ناهمگام
- بررسی تاخیرهای زمانی و انواع مخاطره‌ها (Hazards) و مسابقه (race)
- منطق چندحالتی و مختلط
- ملاحظات طراحی آزمون پذیر و کم مصرف در طراحی‌های نوین

#### روش ارزشیابی (پیشنهادی):

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

#### منابع علمی پیشنهادی:

- [1] B. J. LaMeres. Introduction to logic circuits & logic design with VHDL. 3rd Edition, Springer, 2024.
- [2] T. Ndjountche. Digital Electronics Vol. 2, Sequential and Arithmetic Logic Circuits. Wiley, 2016.
- [3] C. H. Roth and L. L. Kinney. Fundamentals of Logic Design, Enhanced Edition. 7th Edition, Cengage Learning, 2020.
- [4] V. G. Oklobdzija, V. M. Stojanovic, D. M. Markovic, and N. M. Nedovic. Digital System Clocking: HighPerformance and Low-Power Aspects. Wiley, 2003.
- [5] M. M. Mano. Digital Design. 6th Edition, Pearson Education, 2018.



|                                                     |                         |                                                                                      |
|-----------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| عنوان درس به فارسی: آداب فناوری اطلاعات             |                         | CSE-317                                                                              |
| عنوان درس به انگلیسی: Information Technology Ethics |                         | نوع درس و واحد                                                                       |
| دروس پیش نیاز:                                      | تحلیل و طراحی نرم افزار | پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>               |
| دروس هم نیاز:                                       | -                       | تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>                  |
| تعداد واحد:                                         |                         | تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/> |
| تعداد ساعت:                                         | ۴۸                      | مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>                                         |

#### هدف کلی:

فناوری اطلاعات به عنوان یک فناوری نو و پرکاربرد، واجد نقاط قوت و ضعف در به کارگیری و فرصت و تهدید برای کاربران است، و جنبه های حرفه ای فعالیت های آن با گسترش به کارگیری اهمیت ویژه ای یافته است. بنابراین مهندسان رایانه و فناوری اطلاعات نیازمند کسب سواد آداب حرفه ای و اخلاق فناوری اطلاعات هستند. آشنایی دانشجویان رایانه و فناوری اطلاعات با نقاط قوت، ضعف، فرصت ها و تهدیدات ناشی از به کارگیری گسترده این فناوری، آشنایی با الگوهای مهندسی، حرفه ای و صنفی انجام کار، ضوابط حقوقی و قانونی فعالیت ها، تبعات اخلاقی و حرفه ای اعمال و مسئولیت ها، جرائم، خسارات و مجازات های رایانه ای، حقوق اطلاعاتی و گردش آزاد اطلاعات، حقوق تولید، تکثیر و ابداع محصولات فناوری اطلاعات، مفاهیم حریم شخصی و توانایی برآورد تبعات به کارگیری این فناوری از منظر موازین اخلاقی از اهداف این درس است.

#### سرفصل ها:

##### • مقدمات (۲ جلسه)

- اهداف، برنامه ی درسی و توافق بر الگوی تعلیم و چارچوب درس
- مبانی و اصول اخلاق و آداب مهندسی و حرفه ای

##### • نسبت آداب و اخلاق و جایگاه آن ها در قبال قانون (۱ جلسه)

- مروری بر تناسبات، تفاوت ها و همسانی های آداب با اخلاق
- موید و مراعی بودن و تعارض ناپذیری آداب در قبال قانون
- پیشینه گرای قانون و آینده تابی آداب

##### • پیشینه و انواع نظامات ارزشی اخلاقی حامی آداب و مشخصات عمومی آن ها (۴ جلسه)

- پیشینه ی فلسفی اخلاق و انواع نظام های اخلاقی در غرب
- اخلاق اسلامی، اخلاق ایرانی و ایرانیان
- اخلاق جهانی و قوانین طلایی و عرفی اخلاقی

##### • تعارضات، بلا تکلیفی و تنگناهای اخلاق و راه حل های مواجهه با این وضعیت ها (۳ جلسه).

- تنگنای اخلاقی

- تعارض اخلاقی

- بلا تکلیفی اخلاقی

- الگوهای موری اخلاقی، تناسبات و مدل فرآیندی آن ها.

##### • مدل های مولد و حامی انواع الگوهای آداب نامه نویسی به ویژه آداب نامه های سنجش پذیر (۲ جلسه)



○ اسناد آدابی گروهی

○ اسناد آدابی بنگاهی

○ مدل‌های بهبود اسناد آدابی

• آداب نامه‌های فناوری اطلاعات و کاربردهای آن در حوزه‌های حرفه‌ای گری، مهندسی حرفه‌ای فناوری اطلاعات و جایگاه

نظام مهندسی در حوزه‌های حرفه‌ای گری (۳ جلسه).

○ آداب‌نامه‌های حرفه‌ای

○ مهندسی حرفه‌ای فناوری اطلاعات

○ نظامات حرفه‌ای و مهندسی

○ نظام مهندسی فناوری اطلاعات، اهداف، کارکردها و ضرورت‌ها

○ نظامات صنفی، حرفه‌ای و مهندسی فناوری اطلاعات در جهان و ایران

• حق فکری، حق مالی، حق تکثیر و حق اختراع در حوزه فناوری اطلاعات، قوانین حامی، آداب نامه‌های مکمل و آینده‌ی

آن‌ها (۳ جلسه)

○ حق مالی و فکری ابداعات.

○ حق اختراع و تکثیر ابداعات

○ قوانین حامی در ایران و جهان

○ آداب‌نامه‌های حامی حقوق ابداعات

○ آینده‌ی این حقوق در جهان مجازی

• ابعاد اخلاقی جامعه اطلاعاتی و مجازی (۴ جلسه)

○ گردش آزاد اطلاعات و حقوق شهروندی

○ امنیت، شفاف‌سازی و محرمانگی اطلاعات، آلودگی و تضمین کیفیت اطلاعات

○ آداب خلوت و حریم شخصی در رایا سپهر از جمله شبکه‌های اجتماعی

○ حریم شخصی در رایا سپهر و آینده آن

○ متافیزیک واقعیت مجازی و نقد اثرات فناوری اطلاعات

○ جامعه‌ی عربان و مقابله با ترس از فناوری

○ زندگی دوم، جهان مجازی، تغییر الگوی ارتباطی و تبعات آن بر نظامات کلان از جمله نظامات آموزشی

○ سایت‌ها، وب نوشته‌ها، شبکه‌های اجتماعی، نیازها و تبعات، دشواری‌ها و راه‌حل‌ها

○ مردم‌سالاری الکترونیکی و ابعاد آن

○ سواد بهداشت و آداب فناوری اطلاعات برای همه

• انواع تخلفات و جرائم رایانه، پلیس اینترنتی، امنیت اجتماعی و شهروندی در رایا سپهر و راه‌های مقابله (۵ جلسه).

○ بد افزارها، ویروس‌ها، کرم‌ها، روش‌ها، حفره‌ها و اشکال نفوذ

○ هکرها، گراکرها، آزاردهنده‌ها، مجرمین و تروریست‌های سایبری

○ ارزش‌های پیشگیرانه‌ی آداب فناوری اطلاعات در کاهش جرائم و تخلفات رایانه‌ای

○ حمایت از گروه‌های سنی آسیب‌پذیر در مواجهه با محتوای رقمی آسیب‌رسان



- قوانین جرائم رایانه‌ای در ایران و جهان و حوزه‌های فردی، اجتماعی و ملی آسیب
- دلایل رقی، کارشناسی رسمی فناوری اطلاعات و لزوم مشی‌های امنیتی سازمانی
- امنیت در بنگاه‌ها، سازمان‌های عمومی، خدمات و سامانه‌های الکترونیکی و نحوه‌ی تأمین آن نرم‌افزارهای متن‌باز، انواع مجوزهایی آن و حل دشواری‌های مالکیت ارزش‌افزای محصولات متکامل و سهم شالوده‌سازان
- حفظ امنیت با پایش گسترده یا حریم شخصی ناامن
- انواع قوانین فناوری اطلاعات در ایران و نقد آن‌ها
- کیفیت زندگی و نقش فناوری اطلاعات و آداب فناوری اطلاعات سبز در زندگی اول و دوم رایانه‌ای و بازیافت ابزار مستهلک رایانه‌ای

• تازه‌های آداب فناوری اطلاعات (۲ جلسه)

- بی‌طرفی شبکه
- انسان دو زیست معاصر و واقعیت مجازی، واقعیت افزوده و زندگی دوم
- استعاره‌ی اینفورگ و انقلاب چهارم لوچیانو فلوریدی
- اخلاق شزان (NBIC)

روش ارزشیابی (پیشنهادی):

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

منابع علمی پیشنهادی:

- [1] G. Reynolds. Ethics in Information Technology. 6th Edition, Cengage Learning, 2018.
- [2] L. Floridi. Information and Computer Ethics. Cambridge University Press, 2012.
- [3] I. V. D. Poel and L. Royakkers. Ethics, Technology, and Engineering: An Introduction. 2nd Edition, WILEY-BLACKWELL, 2023.
- [4] C. E. Harris, M. S. Pritchard, M. J. Rabins, R. James, and E. Englehardt. Engineering Ethics: Concepts & Cases. 6th Edition, Cengage Learning, 2018.
- [5] M. W. Martin. Ethics in Engineering. 5th Edition, McGraw Hill, 2022.



|                                                                                      |                         |                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------|
| CSE-318                                                                              | تجارت الکترونیکی        | عنوان درس به فارسی:   |
| نوع درس و واحد                                                                       | Electronic Commerce     | عنوان درس به انگلیسی: |
| نظری <input checked="" type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/>               | تحلیل و طراحی نرم افزار | دروس پیش نیاز:        |
| عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی <input type="checkbox"/>                  | -                       | دروس هم نیاز:         |
| نظری-عملی <input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> |                         | تعداد واحد:           |
| مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>                                         | ۴۸                      | تعداد ساعت:           |

#### هدف کلی:

تجارت الکترونیکی به عنوان فناوری پایه در راه حل های الکترونیکی از آن چنان اهمیتی برخوردار است که گروهی، انواع راه حل های الکترونیکی را با فرض تغییر کالای مورد مبادله، گونه هایی از تجارت الکترونیکی می دانند. ضرورت درس تجارت الکترونیکی به عنوان درسی جامع در حوزه های بین رشته ای فناوری اطلاعات را می توان به علت نیاز به فناوری های متعدد در طراحی و پیاده سازی راه حل های الکترونیکی و جنبه های اطلاعاتی و پیکره های دانشی و مهارتی گسترده ی مرتبط جست.

#### سرفصل ها:

##### • مفاهیم پایه تجارت الکترونیکی (۷ جلسه)

- آشنایی با مدل های کسب و کار در تجارت الکترونیکی
- ابزار و سازوکارهای تجارت الکترونیکی
- آشنایی با زیرساخت ها و فناوری های مرتبط به تجارت الکترونیکی
- آشنایی با روش های کسب درآمد در تجارت الکترونیکی
- خدمات الکترونیکی

##### • کسب و کار در تجارت الکترونیکی (۱۲ جلسه)

- خرده فروشی
- آشنایی با انواع حراجی ها و بازارهای الکترونیکی
- کسب و کار متحرک
- کسب و کار هوشمند
- کسب و کار اجتماعی
- بنگاه های اجتماعی
- شناخت مدل تجاری و نحوه تعریف آن

##### • بازاریابی و تبلیغات (۲ جلسه)

- انواع روش های بازاریابی الکترونیکی
- تبلیغات و ترویج الکترونیکی

##### • امنیت و حقوق تجارت الکترونیکی (۶ جلسه)

- سلب ادله های پرداخت الکترونیکی و امنیت در آن ها
- امنیت در تجارت الکترونیک



○ حقوق کسب و کار الکترونیکی

○ اسناد تجارت الکترونیکی

• آشنایی با مفاهیم راهبردی تجارت الکترونیکی (۲ جلسه)

• سوابق تجارت الکترونیکی (۲ جلسه)

○ تجارت الکترونیکی در جهان

○ تجارت الکترونیکی در ایران

روش ارزشیابی (پیشنهادی):

• تمرین‌های نظری و عملی: ۶ نمره

• آزمون‌های میان‌ترم و پایان‌ترم: ۱۲ نمره

• آزمونک‌ها: ۲ نمره

منابع علمی پیشنهادی:

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

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

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



|                                                                                      |                                             |                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------|
| CSE-319                                                                              | مدیریت و برنامه‌ریزی راهبردی فناوری اطلاعات | عنوان درس به فارسی:   |
| نوع درس و واحد                                                                       | IT Strategic Planning and Management        | عنوان درس به انگلیسی: |
| پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>               | مدیریت پروژه‌های فناوری اطلاعات             | دروس پیش‌نیاز:        |
| تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>                  | -                                           | دروس هم‌نیاز:         |
| تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/> |                                             | تعداد واحد:           |
| مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>                                         | ۴۸                                          | تعداد ساعت:           |

هدف کلی:

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

سرفصل‌ها:

• مبانی و اصول پایه مدیریت برنامه‌ریزی راهبردی (۲ جلسه)

- سیر اندیشه‌های مدیریتی، برنامه‌ریزی و ضرورت آن
- واژه‌شناسی مدیریت و برنامه‌ریزی راهبردی
- مفاهیم مدیریت راهبردی

• آشنایی با انواع و سطوح راهبرد (۲ جلسه)

- انواع راهبردها از دیدگاه‌های مختلف
- سطوح راهبرد
- انواع راهبرد

• مدل‌های فرایند برنامه‌ریزی راهبردی (۵ جلسه)

- چشم‌انداز و ویژگی‌های آن
- مأموریت و ویژگی‌های آن
- مراحل مدیریت راهبردی
- انواع مدل‌های فرایند مدیریت و برنامه‌ریزی راهبردی

• تدوین و انتخاب راهبردها (۴ جلسه)

- تدوین چشم‌انداز و مأموریت
- ارزیابی محیط خارجی
- ارزیابی محیط داخلی
- تدوین راهبرد
- پیاده‌سازی راهبرد

• برنامه‌ریزی راهبردی فناوری اطلاعات (۴ جلسه)



- سطوح برنامه‌ریزی راهبردی تحول دیجیتال و ویژگی‌های عصر دیجیتال
- بررسی الزامات برنامه‌ریزی فناوری اطلاعات
- اهداف برنامه‌ریزی فناوری اطلاعات
- متدولوژی برنامه‌ریزی راهبردی فناوری اطلاعات
- هرم مدیریتی سازمان
- نقش CIO در سازمان
- ارزشیابی فعالیت‌ها

• هم‌راستایی راهبردی فناوری اطلاعات و کسب‌وکار (۳ جلسه)

- تعریف هم‌راستایی راهبردی
- بررسی ابعاد هم‌راستایی فناوری اطلاعات و کسب‌وکار
- مدل‌های هم‌راستایی
- بررسی مراحل هم‌راستاسازی
- بررسی سنجش بلوغ هم‌راستایی
- مراحل رفع عدم هم‌راستایی

• مفاهیم معماری سازمانی فناوری اطلاعات (۲ جلسه)

- کلیات و مفاهیم معماری سازمانی
- مقایسه معماری سازمانی با روش‌های دیگر
- لایه‌های معماری سازمانی

• مقدمه‌ای بر معماری سازمانی (۸ جلسه)

- فرایند معماری سازمانی
- چارچوب‌های معماری سازمانی
- ابزارهای معماری سازمانی

روش ارزشیابی (پیشنهادی):

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

منابع علمی پیشنهادی:

- [1] I. Hanschke. Strategic IT Management: A Toolkit for Enterprise Architecture Management. Springer, 2010.
- [2] A. M. Langer and L. Yorks. Strategic Information Technology: Best Practices to Drive Digital Transformation. 2nd Edition, Wiley, 2018.
- [3] S. Kotusev. The Practice of Enterprise Architecture: A Modern Approach to Business and IT Alignment. 2nd Edition, Svyatoslav Kotusev, 2021.



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



|                                                                                      |                                  |                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------|
| CSE-320                                                                              | اندازه‌گیری و کنترل کامپیوتری    | عنوان درس به فارسی:   |
| نوع درس و واحد                                                                       | Computer Measurement and Control | عنوان درس به انگلیسی: |
| نظری <input checked="" type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/>               | مدارهای الکتریکی و الکترونیکی    | دروس پیش نیاز:        |
| عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی <input type="checkbox"/>                  | -                                | دروس هم نیاز:         |
| نظری-عملی <input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> |                                  | تعداد واحد:           |
| مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>                                         | ۴۸                               | تعداد ساعت:           |

#### هدف کلی:

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

#### سرفصل‌ها:

##### • آشنایی با مفاهیم کنترل روند (۳ جلسه)

- سیستم‌های کنترل
- بلوک دیاگرام کنترل روند
- ارزیابی سیستم کنترل
- پردازش‌های آنالوگ و دیجیتال
- واحدها، استانداردها و تعاریف
- پاسخ زمانی حساسه
- دقت محاسبات و کمیت‌های آماری

##### • شکل‌دهی آنالوگ سیگنال (۴ جلسه)

- اصول اولیه‌ی شکل‌دهی آنالوگ سیگنال‌ها
- مدارهای غیرفعال
- مدارهای با تقویت کننده‌ی عملیاتی

##### • شکل‌دهی دیجیتال سیگنال‌ها (۴ جلسه)

- اصول اولیه‌ی شکل‌دهی آنالوگ سیگنال‌ها
- مبدل‌ها
- سیستم‌های جمع‌آوری اطلاعات

##### • حساسه‌های دما (۴ جلسه)

- مقاومت‌های فلزی
- ترمیستور
- ترموکوپل
- دیگر حساسه‌های دما



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



- به کارگیری کامپیوتر در کنترل روند
- مشخصات اطلاعات دیجیتال
- نرم افزار کنترل کننده
- مثال هایی از کنترل کامپیوتری

روش ارزشیابی (پیشنهادی):

- تمرین های نظری: ۴ نمره
- آزمون های میان ترم و پایانی: ۱۶ نمره

منابع علمی پیشنهادی:

- [1] C. D. Johnson. Process Control Instrumentation Technology. 8th Edition, Prentice-Hall International, 2006.
- [2] A. J. Crispin. Programmable Logic Controllers and Their Engineering Applications. McGraw-Hill, 1990.



|                                               |                               |                                                                                      |
|-----------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه کنترل کامپیوتری |                               | CSE-321                                                                              |
| عنوان درس به انگلیسی: Computer Control Lab    |                               | نوع درس و واحد                                                                       |
| دروس پیش نیاز:                                | اندازه گیری و کنترل کامپیوتری | پایه <input type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/>                          |
| دروس هم نیاز:                                 | -                             | تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> عملی <input checked="" type="checkbox"/>       |
| تعداد واحد:                                   |                               | تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/> |
| تعداد ساعت:                                   | ۳۲                            | مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>                                         |

#### هدف کلی:

هدف این آزمایشگاه آشنا کردن عملی دانشجویان با ابزار، تجهیزات و نرم افزارهای مورد استفاده در اتوماسیون صنعتی است، به گونه ای که دانشجویان بتوانند در چنین محیط هایی نمونه های خودکار سازی فرایندهای تولید، مونتاژ، بسته بندی، نظارت و کنترل کیفیت را درک و در صورت لزوم طراحی و پیاده سازی کنند و یا ارتقا دهند.

#### سرفصل ها:

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

#### منابع علمی پیشنهادی:

- [1] G. Dunning. Introduction to Programmable Logic Controller. 3rd Edition, Thompson, 2017.
- [2] F. D. Petruzella. Programmable Logic controllers. 6th Editoin, McGraw-Hill Education, 2023.
- [3] C. T. Jones. STEP 7 programming made easy in LAD, FBD, and STL: A practical guide to programming S7-300/S7-400 Programmable logic Controllers. Patrick-Turner Publishing, 2013.
- [4] R. D. Rosandich. Fundamentals of Ladder diagram programming. EC & M Books, 1999.
- [5] J. TRavis and J. Kring. LabVIEW for Everyone: Graphical Programming Made Easy and Fun. 3rd Edition, Prentice Hall, 2006.



|                                                                                      |                       |                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------------------------------|
| CSE-322                                                                              | عنوان درس به فارسی:   | زبان های توصیف سخت افزار                 |
| نوع درس و واحد                                                                       | عنوان درس به انگلیسی: | Hardware Description Languages           |
| پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>               | دروس پیش نیاز:        | طراحی سیستم های دیجیتال، معماری کامپیوتر |
| عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی <input type="checkbox"/>                  | دروس هم نیاز:         | -                                        |
| تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/> | تعداد واحد:           | ۱                                        |
| مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>                                         | تعداد ساعت:           | ۴۸                                       |

#### هدف کلی:

هدف از این درس آشنایی دانشجویان با ویژگی های مورد نیاز در زبان های توصیف سخت افزار در مقایسه با زبان های نرم افزاری، مرور و معرفی سه زبان معروف طراحی سخت افزار شامل VHDL، وریلگ، و سیستم سی، کارکردن با زبان های فوق و شناخت تفاوت های مهم بین آنها در مدل سازی سخت افزار و نیز درک تفاوت های مدل سازی سخت افزار و مدل سازی سیستم با سیستم سی است.

#### سرفصل ها:

##### • زبان سیستم سی و نحوه ی مدل سازی سخت افزار با آن

- تاریخچه و روند رشد زبان سیستمی
- ماژول و اجزای آن
- پورت و انواع آن، مفهوم سیگنال و کاربردهای آن
- انواع روال (process) در سیستم سی و کاربردهای آنها
- داده گونه ها (Data Types) در سیستم سی، منطق دوحالته، منطق چهار حالته، داده گونه ها برای عملیات محاسباتی، داده گونه ها برای عملیات بیتی
- Complex data types، نحوه تعریف و استفاده از struct برای سیگنال ها و پورت ها
- روش های پیاده سازی مدارهای ترکیبی و ترتیبی با سیستم سی، استفاده از انواع مختلف پروسس برای این کار و تفاوت های آنها
- ماشین حالت و انواع میلی و مور آن، روش های پیاده سازی ماشین حالت با سیستم سی، توصیف ضمنی ماشین حالت، توصیف صریح ماشین حالت
- سنتز مدل های سیستم سی، سنتز مدارهای ترکیبی، نکات مهم برای تولید مدار مورد نظر، جلوگیری از تولید Latch، سنتز مدارهای ترتیبی و سبک توصیه شده برای این کار
- مدل Finite State Machine with Datapath (FSMD) و اهمیت آن، نحوه ی پیاده سازی این مدل با سیستم سی

##### • زبان VHDL و نحوه ی مدل سازی سخت افزار با آن

- تاریخچه و روند رشد و نقاط قوت VHDL
- مرور ساختار کلی زبان
- انواع تأخیر در VHDL
- روش های اتصال درگاه ها، مثال طراحی فلیپ فلاپ، مثال طراحی ساختارهای تکراری



○ نحوه‌ی پارامتری کردن طرح و تعریف پیکربندی (config)

○ انواع داده‌ها، آرایه‌ها، داده‌های فیزیکی

○ منطق چندمقداره و بسته‌های مربوطه IEEE

○ دستورالعمل process، طراحی ماشین حالت

○ زیرمجموعه‌ی قابل سنتز و سبک‌های طراحی

• مرور سریع زبان وریلاگ و مقایسه‌ی کیفی زبان‌های سیستم سی، VHDL و وریلاگ

روش ارزشیابی (پیشنهادی):

• تمرین‌های نظری: ۳ نمره

• آزمون‌های میان‌ترم و پایانی: ۱۵ نمره

• آزمونک‌ها: ۲ نمره

منابع علمی پیشنهادی:

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

[2] System C User's Guide. Version 2.0, System C Consortium, 2002.

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

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



|                                                                                      |                             |                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------|
| CSE-323                                                                              | نظریه محاسبات               | عنوان درس به فارسی:   |
| نوع درس و واحد                                                                       | Theory of Computation       | عنوان درس به انگلیسی: |
| نظری <input checked="" type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/>               | داده ساختارها و الگوریتم‌ها | دروس پیش نیاز:        |
| عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی <input type="checkbox"/>                  | -                           | دروس هم نیاز:         |
| نظری-عملی <input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> | ۴۸                          | تعداد واحد:           |
| مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>                                         |                             | تعداد ساعت:           |

#### هدف کلی:

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

#### سرفصل‌ها:

درس شامل سه بخش اصلی است:

#### • نظریه‌ی محاسبه‌پذیری و مقدمه‌ای بر پیچیدگی محاسبات

- مدل تورینگ محاسبه، تز تورینگ-چرچ، توابع و زبان‌های تصمیم‌پذیر (بازگشتی)، توابع و زبان‌های تشخیص‌پذیر (بازگشتیانه شمارش‌پذیر)، توابع محاسبه‌ناپذیر، مسئله‌ی توقف، ماشین تورینگ جهانی، ماشین تورینگ چند نواری و ماشین تورینگ غیرقطعی و قضایای معادل بودن آن‌ها (۳ جلسه)
- روش‌های اثبات تصمیم‌ناپذیری و تشخیص‌ناپذیری زبان‌ها شامل روش کاهش به مسئله توقف و روش کاهش تابعی (۲ جلسه)
- مقدمه‌ای بر سایر مدل‌های محاسبه (۲ جلسه)
  - مدل ماشین دسترسی تصادفی (RAM) فوننیومان
  - نظریه‌ی توابع بازگشتی کلینی
  - حساب لامبدا چرچ
  - سیستم‌های پست
- قضیه‌ی بازگشتی و خود-ارجاعی (۱ جلسه)
- تعریف محاسباتی اطلاعات و پیچیدگی رشته‌ای (۲ جلسه)
- مقدمه‌ای بر نظریه‌ی پیچیدگی و مروری بر کلاس‌های پیچیدگی زمان و حافظه و مسائل دشوار (۳ جلسه)

#### • منطق ریاضی از منظر نظریه‌ی محاسبات

- منطق گزاره‌ها، نحو و معناشناسی آن، سیستم استنتاجی اصل موضوعی و قضایای صحت و تمامیت آن، قضایای تصمیم‌پذیری منطق گزاره‌ها (۲ جلسه)
- منطق مرتبه اول، نحو و معناشناسی آن، قضایای فشردگی و لوون-هیم-اسکولم (۲ جلسه)
- سیستم استنتاجی اصل موضوعی منطق مرتبه اول و قضیه‌ی صحت آن (۱ جلسه)
- قضیه‌ی کامل‌بودن تمامیت سیستم استنتاجی منطق مرتبه اول (۱ جلسه)



- قضیه چرچ در تصمیم‌ناپذیری منطق مرتبه‌ی اول (۲ جلسه)
- سیستم‌های اصل موضوعی نظریه اعداد و قضیه ناتمامیت گودل (شکل اول و دوم) (۲ جلسه)
- مقدمه‌ای بر نظریه اتوماتا بر ورودی‌های نامتناهی
  - اتوماتای بوخی و رابین بر رشته‌های نامتناهی (۲ جلسه)
  - قضایای مربوط به مکمل کردن و آزمون تهی بودن زبان اتوماتای بوخی، اتوماتای بوخی غیرقطعی، قضیه سفرا (۳ جلسه)
  - مقدمه‌ای بر رابطه مسائل تصمیم‌پذیری منطق با نظریه اتوماتا (۲ جلسه)
  - مقدمه‌ای بر اتوماتای بر ورودی درختی (۲ جلسه)

#### روش ارزشیابی (پیشنهادهی):

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

#### منابع علمی پیشنهادی:

- [1] G. Boolos, J. Burgess, and R. Jeffrey. Computability and Logic. 5th Edition, Cambridge University Press, 2007.
- [2] D. Kozen. Theory of Computation. Springer, 2006.
- [3] S. Hedman. A First Course in Logic: An Introduction to Model Theory, Proof Theory, Computability, and Complexity. Oxford University Press, 2004.
- [4] M. Sipser. Introduction to the Theory of Computation. 3rd Edition, Cengage Learning, 2012.



|                                                                                      |                                                      |                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------|
| CSE-324                                                                              | مبانی نظریه بازی‌ها                                  | عنوان درس به فارسی:   |
| نوع درس و واحد                                                                       | Fundamentals of Game Theory                          | عنوان درس به انگلیسی: |
| پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>               | داده ساختارها و الگوریتم‌ها،<br>آمار و احتمال مهندسی | دروس پیش‌نیاز:        |
| تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>                  | -                                                    | دروس هم‌نیاز:         |
| تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/> |                                                      | تعداد واحد:           |
| مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>                                         | ۴۸                                                   | تعداد ساعت:           |

#### هدف کلی:

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

#### سرفصل‌ها:

##### • بازی‌های فرم نرمال (Normal Form Games) (۴ جلسه)

- رفتار منطقی (Rational Behavior) و تابع سودمندی (Utility Function)
- تعریف بازی‌های فرم نرمال
- نقطه تعادل نش (Nash Equilibrium) ساده و ترکیبی
- مثال‌های متنوعی از بازی‌های فرم نرمال کلاسیک
- روش‌های محاسبه نقاط تعادل در بازی‌های فرم نرمال ساده

##### • بازی‌های فرم گسترده (Extensive Form Game) (۲ جلسه)

- تعریف بازی‌های فرم گسترده
- تعادل زیربازی کامل (Subgame Perfect Equilibrium)
- مثال‌های متنوعی از بازی‌های فرم گسترده کلاسیک
- روش‌های محاسبه نقاط تعادل در بازی‌های فرم گسترده ساده

##### • نظریه بازی‌های تکاملی (Evolutionary Game Theory) (۲ جلسه)

- استراتژی‌های تکاملی پایدار
- ارتباط با تعادل‌های نش
- استراتژی‌های تکاملی پایدار ترکیبی

##### • پارادوکس برائیس (Braess Paradox) مدل‌سازی ترافیک شبکه‌ها با استفاده از نظریه بازی‌ها (۱ جلسه)

مدل‌سازی نظریه بازی‌های ترافیک

ترافیک نقطه‌ی تعادل



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



○ قضیه عدم امکان ارو (Arrow's Impossibility Theorem)

• ارزش دارایی‌ها و دارایی‌های معنوی (۲ جلسه)

○ بیگانگی‌ها و قضیه کوز (Coase Theorem)

○ تراژدی اشتراکات

○ دارایی معنوی

• مقدمه‌ای بر بازی‌های ائتلافی (Coalitional Game Theory) (۱ جلسه)

○ تعریف بازی‌های ائتلافی

○ مفهوم هسته

○ حل چند نمونه بازی‌های ائتلافی کلاسیک

○ مقدار شپلی (Shapely-Value)

روش ارزشیابی (پیشنهادی):

• تمرین نظری: ۲۰٪ نمره

• آزمون‌ها (میان‌ترم، پایان‌ترم و آزمونک‌ها): ۸۰٪ نمره

منابع علمی پیشنهادی:

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

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

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



|                                                                                      |                              |                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------|
| CSE-325                                                                              | مبانی رمزنگاری               | عنوان درس به فارسی:   |
| نوع درس و واحد                                                                       | Fundamentals of Cryptography | عنوان درس به انگلیسی: |
| نظری <input checked="" type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/>               | ریاضیات گسسته                | دروس پیش نیاز:        |
| عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی <input type="checkbox"/>                  | -                            | دروس هم نیاز:         |
| نظری-عملی <input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> |                              | تعداد واحد:           |
| مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>                                         | ۴۸                           | تعداد ساعت:           |

#### هدف کلی:

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

#### سرفصل‌ها:

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

#### روش ارزشیابی (پیشنهادهی):

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

#### منابع علمی پیشنهادی:

- [1] B. Schneier. Applied Cryptography: Protocols, Algorithms and Source Code in C. 2nd Edition, WordPress, 2012.
- [2] W. Stallings. Cryptography and Network Security Principles and Practice. 8th Edition, Pearson, 2020.
- [3] J. Katz and Y. Lindell. Introduction to Modern Cryptography: Principles and Protocols. 3rd Edition, Chapman & Hall, 2020.



|                                              |                                                   |                               |                       |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------|
| CSE-326                                      |                                                   | سیستم‌های کنترل خطی           | عنوان درس به فارسی:   |
| نوع درس و واحد                               |                                                   | Linear Control Systems        | عنوان درس به انگلیسی: |
| <input checked="" type="checkbox"/> نظری     | <input type="checkbox"/> پایه                     | جبر خطی، سیگنال‌ها و سیستم‌ها | دروس پیش نیاز:        |
| <input type="checkbox"/> عملی                | <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی             | —                             | دروس هم نیاز:         |
| <input type="checkbox"/> نظری-عملی           | <input checked="" type="checkbox"/> تخصصی اختیاری | —                             | تعداد واحد:           |
| مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/> |                                                   | ۴۸                            | تعداد ساعت:           |

#### هدف کلی:

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

#### سرفصل‌ها:

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

#### روش ارزشیابی (پیشنهادهای):

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

#### منابع علمی پیشنهادی:

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



|                                                |                      |                                                                                      |
|------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| عنوان درس به فارسی: مقدمه‌ای بر رباتیک         |                      | CSE-327                                                                              |
| عنوان درس به انگلیسی: Introduction to Robotics |                      | نوع درس و واحد                                                                       |
| دروس پیش نیاز:                                 | سیگنال‌ها و سیستم‌ها | پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>               |
| دروس هم‌نیاز:                                  | -                    | تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>                  |
| تعداد واحد:                                    |                      | تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/> |
| تعداد ساعت:                                    | ۴۸                   | مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>                                         |

#### هدف کلی:

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

#### سرفصل‌ها:

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

#### روش ارزشیابی (پیشنهادهای):

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

#### منابع علمی پیشنهادی:

- [1] P. Corke. Robotics, Vision and Control. 3rd Edition, Springer, 2023.
- [2] R. Siegwart, I. R. Nourbakhsh, and D. Scaramuzza. Introduction to Autonomous Mobile Robots. 2<sup>nd</sup> Edition, MIT Press, 2011.



- [3] L. Joseph, J. Cacace. Mastering ROS for Robotics Programming. 3rd Edition, Packt Publishing, 2021.
- [4] M. W. Spong, S. Hutchinson, and M. Vidyasagar. Robot modeling and control. 2nd Edition, John Wiley & Sons, 2020.



|                                                      |                                                      |                                                                                      |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| عنوان درس به فارسی: مقدمه‌ای بر بیوانفورماتیک        |                                                      | CSE-328                                                                              |
| عنوان درس به انگلیسی: Introduction to Bioinformatics |                                                      | نوع درس و واحد                                                                       |
| دروس پیش‌نیاز:                                       | داده ساختارها و الگوریتم‌ها،<br>آمار و احتمال مهندسی | پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>               |
| دروس هم‌نیاز:                                        | -                                                    | تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>                  |
| تعداد واحد:                                          |                                                      | تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/> |
| تعداد ساعت:                                          | ۴۸                                                   | مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>                                         |

#### هدف کلی:

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

#### سرفصل‌ها:

##### • مقدمه

- ضرورت یادگیری بیوانفورماتیک
- کاربردهای بیوانفورماتیک در پژوهش‌های زیست‌شناسی و پزشکی

##### • ضروریات زیست‌شناسی سلولی و مولکولی

- اجزای سلول
- ساختار DNA و تکثیر آن
- ساختار RNA و رونویسی
- ساختار پروتئین و ترجمه
- تنظیم بیان ژن‌ها
- تمایز سلولی

##### • آشنایی با داده‌های بیوانفورماتیک

- فناوری‌های تولید داده‌های زیستی شامل Microarray و Next Generation Sequencing
- داده پایگاه‌های مهم داده‌های زیست‌پزشکی
- ادغام داده‌های داده پایگاه‌های مختلف

##### • مقدمه‌ای بر روش‌های آماری

- تحلیل تفاوت بیان ژن
- آزمون‌های آماری



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

روش ارزشیابی (پیشنهادهای):

- کارگاه (۲۵ نفره)
- تمرین (۵ نفره)
- پروژه (۱۰ نفره)



• آزمون میان‌ترم (۵ نمره)

• آزمون پایان‌ترم (۵ نمره)

منابع علمی پیشنهادی:

- [1] B. Alberts, R. Heald, K. Hopkin, A. Johnson, D. Morgan, K. Roberts, and P. Walter. Essential Cell Biology. 6th Edition, W. W. Norton & Company, 2023.
- [2] N. C. Jones and P. A. Pevzner. An Introduction to Bioinformatics Algorithms. The MIT Press, 2004.



|                                                                                      |                     |                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------|
| CSE-329                                                                              | کارآفرینی           | عنوان درس به فارسی:   |
| نوع درس و واحد                                                                       | Entrepreneurship    | عنوان درس به انگلیسی: |
| نظری <input checked="" type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/>               | برنامه‌سازی پیشرفته | دروس پیش‌نیاز:        |
| عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی <input type="checkbox"/>                  | -                   | دروس هم‌نیاز:         |
| نظری-عملی <input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> |                     | تعداد واحد:           |
| مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>                                         | ۴۸                  | تعداد ساعت:           |

#### هدف کلی:

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

#### سرفصل‌ها:

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

#### روش ارزشیابی (پیشنهادی):

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

#### منابع علمی پیشنهادی:

- [۱] محمد احمد پور محمدی، محمد مقیمی. مبانی کارآفرینی. انتشارات فراندیش، ۱۴۰۲.
- [2] S. Read, S. Sarasvathy, N. Dew, and R. Wiltbank. *Effectual Entrepreneurship*, 2nd Edition, Routledge, 2016.
- [3] H. Nandan. *Fundamentals of Entrepreneurship*. 3rd Edition, Phi Learning, 2013.



|                                                                                      |                            |                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------|
| CSE-330                                                                              | آزمایشگاه مهندسی نرم افزار | عنوان درس به فارسی:   |
| نوع درس و واحد                                                                       | Software Engineering Lab   | عنوان درس به انگلیسی: |
| نظری <input type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/>                          | -                          | دروس پیش نیاز:        |
| عملی <input checked="" type="checkbox"/> تخصصی الزامی <input type="checkbox"/>       | مهندسی نرم افزار           | دروس هم نیاز:         |
| نظری-عملی <input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> |                            | تعداد واحد:           |
| مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>                                         | ۳۲                         | تعداد ساعت:           |

#### هدف کلی:

این درس برای دانشجویان کارشناسی ارائه می شود و هدف از آن پرداختن به مباحث کاربردی و پیشرفته درس مهندسی نرم افزار است. در این درس روش های مهندسی در قالب تمرین ها و پروژه های عملی تجربه می شوند. کار آزمایشگاه در سه بخش معماری نرم افزار، آزمون نرم افزار و متدولوژی های توسعه نرم افزار انجام می پذیرد. آزمایشگاه از ۱۰ جلسه ی سه ساعته تشکیل می شود. به هر گروه یک پروژه تخصیص داده می شود که کار خود را تا پایان ترم بر روی آن پروژه و مستندات آن انجام خواهد داد.

#### سرفصل ها:

- معرفی درس، گروه بندی، تعیین پروژه و سایر مباحث اولیه ی درس
- معماری نرم افزار (قسمت اول)
  - آشنایی با مفاهیم بنیادی معماری نرم افزار
  - آشنایی با ویژگی های تأثیرگذار در انتخاب معماری
  - شرح همراه با مثال دو قانون اصلی معماری نرم افزار
- معماری نرم افزار (قسمت دوم)
  - معرفی و بررسی معماری لایه ای
  - معرفی و بررسی معماری Modular Monolithic
  - معرفی و بررسی معماری Microkernel
  - بررسی مثال هایی از هر سه معماری
- معماری نرم افزار (قسمت سوم)
  - معرفی و بررسی معماری مبتنی بر سرویس
  - معرفی و بررسی معماری Microservices
  - بررسی مثال هایی از هر دو معماری
- آزمون نرم افزار (قسمت اول)
  - مفاهیم Unit Testing
  - معرفی کلی چارچوب های موجود در این زمینه برای زبان ها و محیط های برنامه سازی مختلف
  - معرفی کامل JUnit و ابزار جانبی مرتبط با آن و پشتیبانی های IDE ها از آن
  - معرفی یک مثال از نحوه ی استفاده از JUnit و اجرای آن
- آزمون نرم افزار (قسمت دوم)



- تکنیک Input Space Partitioning
  - تکنیک Graph Based Prime Path Coverage
  - آشنایی با انواع روش‌های آزمون خودکار
  - **متدولوژی‌های توسعه نرم‌افزار (قسمت اول)**
    - معرفی انواع متدولوژی‌های توسعه نرم‌افزار
    - آشنایی با مانیفست و اصول توسعه چابک
    - معرفی ارزش‌ها، اصول و شیوه‌های متدولوژی XP
    - تمرین و بررسی محدود متدولوژی XP
  - **متدولوژی‌های توسعه نرم‌افزار (قسمت دوم)**
    - آشنایی با متدولوژی اسکرام
    - معرفی ارزش‌ها، اصول و شیوه‌های متدولوژی اسکرام
    - تمرین و بررسی محدود متدولوژی اسکرام
  - **متدولوژی‌های توسعه نرم‌افزار (قسمت سوم)**
    - آشنایی با روش‌های توسعه نرم‌افزار Lean و Kanban
    - معرفی ارزش‌ها، اصول و شیوه‌های متدولوژی Kanban
    - تمرین و بررسی محدود متدولوژی Kanban
  - **متدولوژی‌های توسعه نرم‌افزار (قسمت چهارم)**
    - آشنایی با متدولوژی DevOps
    - معرفی ارزش‌ها، اصول و شیوه‌های متدولوژی DevOps
- بررسی ابزارهای مختلف خودکارسازی (با مشارکت دانشجویان)

منابع علمی پیشنهادی:

- [1] K. Beck, and A. Cynthia. Extreme Programming Explained: Embrace Change. 2nd Edition, Addison-Wesley, 2004.
- [2] R. Gandhi, M. Richards, and N. Ford. Head First Software Architecture. O'Reilly Media, 2024.
- [3] G. Kim et al. The DevOps Handbook: How to Create World-Class Agility, Reliability, & Security in Technology Organizations. Second Edition, IT Revolution Press, 2021.
- [4] M. Richards, and N. Ford. Fundamentals of Software Architecture: An Engineering Approach. O'Reilly Media, 2020.
- [5] K. S. Rubin. Essential Scrum: A Practical Guide to the Most Popular Agile Process. Addison-Wesley, 2013.
- [6] K. Schwaber, and J. Sutherland. The Scrum Guide. 2020.
- [7] A. Stellman, and J. Greene. Learning Agile: Understanding Scrum, XP, Lean, and Kanban. O'Reilly Media, 2015.



|                                                                                      |                                 |                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------|
| CSE-331                                                                              | آزمایشگاه مدارهای مجتمع پرتراکم | عنوان درس به فارسی:   |
| نوع درس و واحد                                                                       | VLSI Lab                        | عنوان درس به انگلیسی: |
| <input type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/> پایه                          | طراحی مدارهای مجتمع پرتراکم     | دروس پیش نیاز:        |
| <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی       | -                               | دروس هم نیاز:         |
| <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input checked="" type="checkbox"/> تخصصی اختیاری |                                 | تعداد واحد:           |
| مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>                                         | ۳۲                              | تعداد ساعت:           |

#### هدف کلی:

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

#### سرفصل‌ها:

- پیاده‌سازی وارونگر و تحلیل خصوصیات مداری آن
- طراحی و شبیه‌سازی یک شمارنده‌ی ۴ بیتی با استفاده از HSpice
- پیاده‌سازی گیت NOR<sup>۳</sup> در سه منطق Static CMOS, Pseudo-NMOS و Domino Logic و بررسی آن‌ها
- تعیین اندازه‌ی گیت‌ها برای بهینه‌کردن سرعت یک مسیر
- طراحی یک گیت با استفاده از ابزار رسم جانمایی و درستی‌یابی آن
- آشنایی با ابزار سنتز Design Compiler و سنتز یک ضرب‌کننده‌ی ۱۶ بیتی برای بهینه‌کردن سرعت و مساحت
- محاسبه‌ی توان مصرفی مدار با استفاده از ابزار Power Compiler و اعمال روش Clock Gating و مقایسه‌ی توان مصرفی با توان مصرفی پیشین
- آشنایی با ابزار طراحی جانمایی (layout) خودکار SOC Encounter و طراحی جانمایی یک مدار ترتیبی ساده
- طراحی جانمایی مدار
- طراحی خودکار جانمایی مدار ضرب‌کننده‌ی ۱۶ بیتی و درستی‌یابی عملکرد آن توسط Hsim و Modelsim

#### روش ارزشیابی (پیشنهادی):

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



|                                                                                      |                    |                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|
| CSE-332                                                                              | کارگاه رباتیک      | عنوان درس به فارسی:   |
| نوع درس و واحد                                                                       | Robotics Workshop  | عنوان درس به انگلیسی: |
| نظری <input type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/>                          | مقدمه‌ای بر رباتیک | دروس پیش نیاز:        |
| عملی <input checked="" type="checkbox"/> تخصصی الزامی <input type="checkbox"/>       | -                  | دروس هم نیاز:         |
| نظری-عملی <input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> |                    | تعداد واحد:           |
| مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>                                         | ۴۸                 | تعداد ساعت:           |

#### هدف کلی:

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

#### سرفصل‌ها:

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

#### روش ارزشیابی (پیشنهادی):

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



|                                                                                      |                                    |                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------|
| CSE-333                                                                              | کارگاه ساخت بازی‌های رایانه‌ای     | عنوان درس به فارسی:   |
| نوع درس و واحد                                                                       | Computer Game Development Workshop | عنوان درس به انگلیسی: |
| پایه <input type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/>                          | -                                  | دروس پیش‌نیاز:        |
| تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> عملی <input checked="" type="checkbox"/>       | مبانی ساخت بازی‌های رایانه‌ای      | دروس هم‌نیاز:         |
| تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/> |                                    | تعداد واحد:           |
| مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>                                         | ۴۸                                 | تعداد ساعت:           |

#### هدف کلی:

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

#### سرفصل‌ها:

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

#### روش ارزشیابی (پیشنهادهی):

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



- [1] N. A. Borromeo. Hands-On Unity 2020 Game Development. Packt Publishing, 2020.
- [2] P. Doran. Unity 2022 Mobile Game Development. 3rd Edition, Packt Publishing, 2022.
- [3] J. Chen. Game Development with Unity for .NET Developers: The ultimate guide to creating games with Unity and Microsoft Game Stack. Packt Publishing, 2022.



|                                                                                      |                                |                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|
| CSE-334                                                                              | آزمایشگاه طراحی پایگاه داده‌ها | عنوان درس به فارسی:   |
| نوع درس و واحد                                                                       | Database Lab                   | عنوان درس به انگلیسی: |
| <input type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/> پایه                          | -                              | دروس پیش نیاز:        |
| <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی       | طراحی پایگاه داده‌ها           | دروس هم نیاز:         |
| <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input checked="" type="checkbox"/> تخصصی اختیاری |                                | تعداد واحد:           |
| مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>                                         | ۳۲                             | تعداد ساعت:           |

هدف کلی:

آشنایی عملی با سیستم‌های مدیریت پایگاه داده رابطه‌ای بر اساس:

- آشنایی عملی با نحوه طراحی پایگاه داده رابطه‌ای
- آشنایی عملی با نحوه نوشتن و اجرای پرسوچه‌های پایگاه داده رابطه‌ای
- آشنایی با تراکنش‌ها، رویه‌های ذخیره‌شده، توابع و رهاناها جهت برنامه‌نویسی در سطح پایگاه داده
- آشنایی با نحوه ارتباط برنامه‌های کاربردی با پایگاه داده
- آشنایی با فعالیت‌های اصلی مربوط به راهبری پایگاه داده

سرفصل‌ها:

- آموزش نصب و پیکربندی یک سیستم مدیریت پایگاه داده رابطه‌ای RDBMS و مرور مفاهیم پایگاه داده از طریق این محیط
- آشنایی با محیط گرافیکی یک RDBMS
- آموزش نحوه طراحی پایگاه داده رابطه‌ای به کمک واسط گرافیکی RDBMS
- آموزش نحوه تعریف و مدیریت اندیس‌ها، دامنه‌ها و قواعد جامعیت در RDBMS
- آموزش نحوه نوشتن و اجرای پرسوچه‌های پایگاه داده رابطه‌ای در RDBMS
- آموزش نحوه نوشتن دیدها، رویه‌های ذخیره‌شده، توابع و رهاناها در RDBMS
- آموزش نحوه نوشتن تراکنش‌ها در RDBMS
- آموزش نحوه ارتباط برنامه کاربردی با پایگاه داده
- آموزش راهبری پایگاه داده‌ها

روش ارزشیابی (پیشنهادی):

- کارهای کلاسی و تمرین‌ها: ۹۰٪
- آزمون پایانی: ۱۰٪

منابع علمی پیشنهادی:

- [1] Silberschatz, Abraham, Henry F. Korth, and Shashank Sudarshan. Database System Concepts. Mc Graw Hill, 7<sup>th</sup> Edition, 2019.
- [2] Ramakrishnan, Raghu, and Johannes Gehrke. Database Management Systems. Mc Graw Hill, 4th Edition, 2018.
- [3] Date, Christopher John. An Introduction to Database Systems. Pearson, 8th Edition, 2003.



[4] Elmasri, Ramez, and Navathe, Shamkant. Fundamentals of Database Systems. Pearson, 7<sup>th</sup> Edition, 2015.



|                                                                                      |                                                      |                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------|
| CSE-335                                                                              | یادگیری عمیق                                         | عنوان درس به فارسی:   |
| نوع درس و واحد                                                                       | Deep Learning                                        | عنوان درس به انگلیسی: |
| پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>               | داده ساختارها و الگوریتم‌ها،<br>آمار و احتمال مهندسی | دروس پیش نیاز:        |
| تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>                  | جبر خطی                                              | دروس هم نیاز:         |
| نظری-عملی <input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> | ۳                                                    | تعداد واحد:           |
| مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>                                         | ۴۸                                                   | تعداد ساعت:           |

#### هدف کلی:

این درس به حوزه‌ای از یادگیری ماشین تحت عنوان یادگیری ژرف که در سال‌های اخیر بسیار مورد توجه قرار گرفته و به عملکرد چشم‌گیری در بسیاری از کاربردها دست یافته است خواهد پرداخت. در طول این درس ابتدا مفاهیم اولیه، نظیر شبکه‌های عصبی چندلایه، قدرت مدل‌سازی این شبکه‌ها و نحوه‌ی آموزش آن‌ها بحث می‌شود. سپس آشنایی با معماری‌های اصلی نظیر شبکه‌های CNN و RNN صورت خواهد گرفت. همچنین پیشرفت‌هایی که در طراحی، بهینه‌سازی، بهبود تعمیم‌پذیری و نحوه‌ی آموزش شبکه‌ها در حوزه یادگیری ژرف صورت گرفته است معرفی می‌شود. مدل‌های مولد نیز به عنوان یکی از شاخه‌های مهم مورد بررسی قرار خواهند گرفت. به علاوه به تعدادی از شبکه‌های ژرف معروف که طی سال‌های اخیر معرفی شده‌اند، اشاره خواهد شد. در طول درس به کاربردهای مهم شبکه‌های معرفی شده به خصوص در زمینه‌های بینایی ماشین و پردازش زبان طبیعی اشاره خواهد شد.

#### سرفصل‌ها:

##### ۱- مقدمه‌ای بر یادگیری ماشین

- تعریف یادگیری ماشین و یادگیری عمیق
- تفاوت بین یادگیری ماشین سنتی و یادگیری عمیق
- کاربردهای یادگیری عمیق
- معرفی محیط‌های توسعه و ابزارهای مربوط به یادگیری عمیق

##### ۲- مروری بر مبانی ریاضی برای یادگیری عمیق

- جبر خطی
  - ماتریس‌ها و بردارها
  - ضرب ماتریس
  - توابع چندمتغیره
- آمار و احتمالات
  - توزیع‌ها و متغیرهای تصادفی
  - مدل‌های احتمالاتی
- حساب دیفرانسیل و انتگرال
  - مشتق و گرادیان
  - قانون زنجیره‌ای (Chain Rule)

##### ۳- شبکه‌های عصبی مصنوعی (ANN)

- ساختار و اصول اولیه شبکه‌های عصبی
- عملکرد نورون‌های مصنوعی
- شبکه‌های چندلایه پرسپترون (MLP)
- توابع فعال‌سازی



○ سیگموید، تانژانت هایپربولیک، ReLU

• مدل‌های ساده شبکه عصبی

#### ۴- یادگیری نظارت‌شده (Supervised Learning)

• فرآیند آموزش مدل‌ها

• روش‌های کاهش خطا

○ خطای مربعات میانگین (MSE)

○ کراس آنترופی

• بهینه‌سازی با استفاده از گرادیان نزولی

○ گرادیان نزولی و انواع آن (SGD، Mini-batch Gradient Descent، Adam)

#### ۵- یادگیری عمیق و مدل‌های پیشرفته

• شبکه‌های عصبی کانولوشنی (CNN)

○ ساختار و اجزای اصلی CNN

○ کاربردها در پردازش تصویر و ویدئو

• شبکه‌های عصبی بازگشتی (RNN)

○ ساختار RNN و کاربردها در پردازش دنباله‌ها

○ LSTM و GRU

○ شبکه‌های توجه (Attention Networks)

○ مدل‌سازی زبانی (Language Modeling) با استفاده از شبکه‌های RNN

○ کاربردهای دیگر شبکه‌های RNN در زمینه‌های مختلف نظیر پردازش زبان طبیعی (Natural Language

Processing)

• معماری تبدیل‌کننده (Transformer)

• شبکه‌های خودسازمان‌ده (Autoencoders)

○ کاربردها در کاهش ابعاد و استخراج ویژگی‌ها

#### ۶- تنظیم مدل‌ها و بهینه‌سازی

• تنظیم هایپرپارامترها

○ تنظیم نرخ یادگیری، تعداد لایه‌ها و نورون‌ها

○ تکنیک‌های تنظیم مدل مانند (Dropout)

• مفاهیم Overfitting و Underfitting

○ جلوگیری از Overfitting با استفاده از تکنیک‌هایی مانند Regularization

• روش‌های ارزیابی مدل

○ دقت، صحت، یادآوری و F1-score

#### ۷- معرفی روش‌های پیشرفته در یادگیری عمیق

• شبکه‌های (Generative Adversarial Networks) GAN

○ اصول کارکرد GAN‌ها

○ کاربردها در تولید داده و شبیه‌سازی

• مدل‌های انتقال یادگیری (Transfer Learning)

○ استفاده از مدل‌های از پیش آموزش‌دیده برای حل مسائل جدید

• یادگیری تقویتی (Reinforcement Learning)

○ مبانی یادگیری تقویتی و کاربردها

#### ۸- پیاده‌سازی عملی و پروژه‌ها (در طول ترم)

• آموزش عملی شبکه‌های عصبی با استفاده از فریم‌ورک‌های محبوب

TensorFlow

Keras



PyTorch ○

- ساخت و آموزش مدل‌های CNN برای شناسایی تصاویر ○ استفاده از دیتاست‌های معروف مانند MNIST و CIFAR-10
- ساخت و آموزش مدل‌های RNN برای پردازش دنباله‌ها ○ پردازش متن و پیش‌بینی بر اساس داده‌های دنباله‌ای

روش ارزشیابی (پیشنهادی):

- تمرین: ۳۰٪
- میان‌ترم: ۲۰٪
- پایان‌ترم: ۳۰٪
- آزمون‌های کوتاه: ۱۰٪
- پروژه یا کار تحقیقاتی: ۱۰٪

منابع علمی پیشنهادی:

- [1] Aston Zhang, Zachary C. Lipton, Mu Li, and Alexander J. Smola, “Dive into Deep Learning”, Cambridge University Press, 2024.
- [2] Ian Goodfellow, Yoshua Bengio and Aaron Courville, Deep Learning, MIT Press, 2016.
- [3] Michael Nielsen, Neural networks and deep learning, Preprint, 2016.
- [4]. Online resources.



|                             |                         |                       |
|-----------------------------|-------------------------|-----------------------|
| CSE-336                     | آزمایشگاه یادگیری ماشین | عنوان درس به فارسی:   |
| نوع درس و واحد              | Machine Learning Lab    | عنوان درس به انگلیسی: |
| □ نظری □ پایه               | -                       | دروس پیش نیاز:        |
| □ عملی □ تخصصی الزامی       | مبانی یادگیری ماشین     | دروس هم نیاز:         |
| □ نظری-عملی □ تخصصی اختیاری |                         | تعداد واحد:           |
| مهارتی-اشتغال پذیری □       | ۳۲                      | تعداد ساعت:           |

هدف کلی:

آموزش مهارت‌های عملی در یادگیری عمیق از طریق پیاده‌سازی و آزمایش مدل‌ها، تکنیک‌ها و کاربردهای اساسی با استفاده از پایتون و چارچوب‌های یادگیری عمیق.

سرفصل‌ها:

• هفته ۱: معرفی چارچوب‌های یادگیری عمیق

○ تمرکز آزمایشگاه: راه‌اندازی محیط‌های پایتون و TensorFlow/PyTorch

○ موضوعات: نصب کتابخانه‌های مورد نیاز، تفاوت پردازش با CPU و GPU

○ فعالیت: اجرای یک مثال ساده از شبکه عصبی

○ تحویل: گزارش پیکربندی محیط

• هفته ۲: ساخت یک شبکه عصبی ساده

○ تمرکز آزمایشگاه: پیاده‌سازی یک شبکه عصبی پیشخور ساده

○ موضوعات: معماری شبکه‌های عصبی، توابع فعال‌سازی

○ فعالیت: ساخت و آموزش یک شبکه ساده برای طبقه‌بندی ارقام MNIST

○ تحویل: کد و گزارش آموزش با ارزیابی دقت

• هفته ۳: مقدمه‌ای بر پس انتشار و بهینه‌سازی

○ تمرکز آزمایشگاه: درک شیب نزول و پس انتشار

○ موضوعات: توابع هزینه، به‌روزرسانی گرادیان، انواع الگوریتم‌های بهینه‌سازی

○ فعالیت: پیاده‌سازی دستی شیب نزول و مقایسه با بهینه‌سازهای موجود

○ تحویل: پیاده‌سازی کد و تحلیل مقایسه‌ای

• هفته ۴: شبکه‌های عصبی پیچشی (CNN)

○ تمرکز آزمایشگاه: ساخت یک CNN ساده برای طبقه‌بندی تصاویر

○ موضوعات: لایه‌های پیچشی، لایه‌های جمع‌کننده، استخراج ویژگی‌ها

○ فعالیت: طراحی یک CNN برای طبقه‌بندی تصاویر CIFAR-10

○ تحویل: کد مدل، نتایج آموزش و تحلیل ماتریس اشتباهات

• هفته ۵: افزایش داده و تکنیک‌های منظم‌سازی



○ تمرکز آزمایشگاه: بهبود عمومی سازی مدل

○ موضوعات: افزایش داده، دراپ آوت، نرمال سازی دسته‌ای

○ فعالیت: پیاده سازی استراتژی‌های افزایش داده و مقایسه تکنیک‌های کاهش بیش برازش

○ تحویل: گزارش آموزش با و بدون منظم سازی

• هفته ۶: یادگیری انتقالی

○ تمرکز آزمایشگاه: استفاده از مدل‌های از پیش آموزش دیده شده

○ موضوعات: مفهوم یادگیری انتقالی، مدل‌های مشهور از پیش آموزش دیده شده (مثل VGG، ResNet)

○ فعالیت: استفاده از یک شبکه از پیش آموزش دیده برای یک وظیفه طبقه بندی تصویر سفارشی

○ تحویل: پیاده سازی کد و تحلیل بهبود عملکرد مدل

• هفته ۷: شبکه‌های عصبی بازگشتی (RNN) و LSTM

○ تمرکز آزمایشگاه: پردازش داده‌های سری زمانی با ساختارهای بازگشتی

○ موضوعات: RNN، مشکل محوشدگی گرادیان، مروری بر LSTM

○ فعالیت: پیاده سازی LSTM برای یک وظیفه تولید متن

○ تحویل: کد مدل و نمونه‌های متن تولید شده

• هفته ۸: مدل‌های ترتیبی برای پردازش زبان طبیعی

○ تمرکز آزمایشگاه: تحلیل احساسات با مدل‌های ترتیبی

○ موضوعات: پیش پردازش متن، لایه‌های تعبیه، مدل‌های دنباله به دنباله

○ فعالیت: ساخت RNN یا LSTM برای تحلیل احساسات در بررسی‌های IMDB

○ تحویل: گزارش مدل با نتایج طبقه بندی احساسات

• هفته ۹: شبکه‌های مولد تخصصی (GAN)

○ تمرکز آزمایشگاه: مقدمه‌ای بر GAN و کاربردهای آن

○ موضوعات: معماری GAN، تعامل مولد و متمایز کننده

○ فعالیت: پیاده سازی یک GAN ساده برای تولید تصاویر مصنوعی

○ تحویل: پیاده سازی GAN و نمونه‌های تولیدی

• هفته ۱۰: خود رمزگذارها برای تشخیص ناهنجاری

○ تمرکز آزمایشگاه: فشرده سازی داده‌ها و تشخیص ناهنجاری با استفاده از خود رمزگذارها

○ موضوعات: معماری کدگذار-رمزگشا، کاهش ابعاد

○ فعالیت: پیاده سازی یک خود رمزگذار برای یک وظیفه تشخیص ناهنجاری در داده‌های تصویری

○ تحویل: کد مدل و گزارش تشخیص ناهنجاری

• هفته ۱۱: تنظیم ابر پارامترها و ارزیابی مدل

○ تمرکز آزمایشگاه: بهینه سازی مدل‌ها از طریق تنظیم ابر پارامترها



- موضوعات: جستجوی شبکه‌ای، جستجوی تصادفی، اعتبارسنجی متقابل
  - فعالیت: تنظیم ابرپارامترهای CNN برای بهترین عملکرد روی یک مجموعه داده
  - تحویل: گزارش تنظیم ابرپارامترها و ارزیابی عملکرد
- هفته ۱۲: پروژه نهایی
- تمرکز آزمایشگاه: به‌کارگیری مهارت‌ها در یک پروژه جامع
  - موضوعات: انتخاب و برنامه‌ریزی یک پروژه یادگیری عمیق از ابتدا تا انتها
  - فعالیت: پیاده‌سازی یک پروژه (مثل طبقه‌بندی تصویر، تولید متن) با مستندات کامل
  - تحویل: کد پروژه، گزارش و ارائه نتایج



|                                                                                      |                             |                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------|
| CSE-337                                                                              | محاسبات کوانتومی            | عنوان درس به فارسی:   |
| نوع درس و واحد                                                                       | Quantum Computing           | عنوان درس به انگلیسی: |
| نظری <input checked="" type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/>               | مبانی برنامه‌سازی و جبر خطی | دروس پیش‌نیاز:        |
| عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی <input type="checkbox"/>                  | -                           | دروس هم‌نیاز:         |
| نظری-عملی <input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> | ۳                           | تعداد واحد:           |
| مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>                                         | ۴۸                          | تعداد ساعت:           |

#### هدف کلی:

هدف از این درس آشنایی دانشجویان با اصول بنیادی و کاربردهای عملی محاسبات کوانتومی است، با تأکید بر مکان کوانتومی، الگوریتم‌های کوانتومی و تأثیرات آن بر علوم کامپیوتر.

#### سرفصل‌ها:

##### • مقدمه‌ای بر محاسبات کوانتومی

- تاریخچه و اهمیت
- مقایسه با محاسبات کلاسیک

##### • مفاهیم اولیه در مکانیک کوانتومی

- کیوبیت‌ها و حالات کوانتومی
- برهم‌نهی و درهم‌تنیدگی

##### • پایه‌های ریاضیاتی

- جبر خطی برای محاسبات کوانتومی
- نمادگذاری دیراک

##### • گیت‌ها و مدارهای کوانتومی

- گیت‌های منطقی کوانتومی
- طراحی مدارهای کوانتومی

##### • الگوریتم‌های کوانتومی

- الگوریتم دوپیچ-جوزا
- الگوریتم جستجوی گروور
- الگوریتم فاکتورگیری شور

##### • پلتفرم‌های محاسبات کوانتومی

- پیاده‌سازی سخت‌افزاری: کیوبیت‌های ابررسانا، یون‌های به‌دام‌افتاده
- تصحیح خطای کوانتومی

##### • رمزنگاری کوانتومی

- توزیع کلید کوانتومی (QKD)
- رمزنگاری پستاکوانتومی



- کاربردهای محاسبات کوانتومی

- مسائل بهینه‌سازی

- کاربردهای یادگیری ماشین

- چالش‌های کنونی و روندهای آینده

- مقیاس‌پذیری و نویز

- حوزه‌های تحقیقاتی نوظهور

روش ارزشیابی (پیشنهادی):

- آزمون میان‌ترم: ۶ نمره

- آزمون پایانی: ۱۴ نمره

منابع علمی پیشنهادی:

- [1] Nielsen, M. A., & Chuang, I. L. Quantum Computation and Quantum Information. Cambridge University Press, 2004.
- [2] Yanofsky, N. S., & Mannucci, M. A. Quantum Computing for Computer Scientists. Cambridge University Press, 2008.
- [3] Benenti, G., Casati, G., & Strini, G. Principles of Quantum Computation and Information. World Scientific, 2004.



|                                                                                      |                          |                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------|
| CSE-338                                                                              | طراحی شبکه‌های کامپیوتری | عنوان درس به فارسی:   |
| نوع درس و واحد                                                                       | Computer Network Design  | عنوان درس به انگلیسی: |
| پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>               | شبکه‌های کامپیوتری       | دروس پیش‌نیاز:        |
| تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>                  | -                        | دروس هم‌نیاز:         |
| تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/> |                          | تعداد واحد:           |
| مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>                                         | ۴۸                       | تعداد ساعت:           |

#### هدف کلی:

با توجه به پیشرفت روزافزون تکنولوژی‌های مدرن، شبکه‌های امروزی نیازمند طراحی دقیقی هستند که انعطاف لازم برای تغییرات سریع و مؤثر را برای آن‌ها میسر سازد. آموزش طراحی شبکه به مفاهیم پایه طراحی شبکه نظیر: Availability, Scalability و Resilience پرداخته که مخاطبین بسیاری اعم از: متخصصین شبکه، طراحان سیستم‌ها، مهندسين فروش و حتی افراد تازه‌وارد به عرصه Network می‌توانند این مفاهیم را فراگرفته و در شبکه‌های مختلف، نظیر: Campus, Data Center, Security و Service Provider از آن بهره ببرند. آموزش این درس شامل سناریوهای مختلف عملی و حقیقی بوده که مخاطب را هر چه بیشتر با مفاهیم کاربردی طراحی شبکه‌های کامپیوتری آشنا می‌سازد.

#### سرفصل‌ها:

- اصول اولیه طراحی شبکه
  - سلسله مراحل طراحی
- اصول اولیه طراحی شبکه
  - توصیف شبکه موجود
- اصول اولیه طراحی شبکه
  - روش Top-Down
- اهداف طراحی شبکه
  - ساختار یک شبکه Modular
- اهداف طراحی شبکه
  - مروری بر Virtualization
- طراحی شبکه‌های - Campus
  - مرزبندی لایه ۲ / لایه ۳ شبکه
  - ملاحظات طراحی لایه ۲
- طراحی شبکه‌های - Campus
  - مفهوم High Availability
  - ترافیک شبکه و ارتباطات فیزیکی
- طراحی مازول‌های شبکه



- طراحی یک شبکه امن
- طراحی ماژول‌های شبکه
  - طراحی لایه Edge شبکه
- طراحی ماژول‌های شبکه
  - طراحی WAN
  - طراحی Branch ها
- طراحی ماژول‌های شبکه
  - ارتباط با دیتاسنترها
- طراحی روتینگ داخل شبکه و ارتباط با اینترنت
  - ملاحظات پروتکل‌های روتینگ
  - طراحی EIGRP
  - طراحی OSPF
- طراحی روتینگ داخل شبکه و ارتباط با اینترنت
  - آشنایی با IS-IS
  - طراحی IS-IS
  - استفاده از BGP برای ارتباط با اینترنت
- توسعه شبکه
  - مفهوم QOS
  - پشتیبانی از شبکه‌های Wireless
  - یکپارچه‌سازی با سیستم‌های Collaboration
- طراحی آدرس‌های IP شبکه
  - آدرس‌دهی مناسب
  - طراحی آدرس‌های IPv4
  - آدرس‌های IPv6
  - پشتیبانی از نسخه‌های مختلف IP
- روش ارزشیابی (پیشنهادی):
  - تمرین‌های عملی: ۷ نمره
  - آزمون میان‌ترم عملی: ۶ نمره
  - آزمون پایانی: ۷ نمره

منابع علمی پیشنهادی:

[۱] اصول طراحی شبکه‌های کامپیوتری، احسان ملکیان، انتشارات نص، ۱۳۹۷.



|                                                                                |                                          |                       |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------|
| CSE-339                                                                        | طراحی در سطح سیستم                       | عنوان درس به فارسی:   |
| نوع درس و واحد                                                                 | System-Level Design                      | عنوان درس به انگلیسی: |
| نظری <input checked="" type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/>         | طراحی سیستم‌های دیجیتال، معماری کامپیوتر | دروس پیش‌نیاز:        |
| عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/> | -                                        | دروس هم‌نیاز:         |
| نظری-عملی <input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/>      | -                                        | تعداد واحد:           |
| مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>                                   | ۴۸                                       | تعداد ساعت:           |

#### هدف کلی:

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

#### سرفصل‌ها:

##### • معرفی و مقدمه

○ مروری بر فازهای مهم سنتز سطح بالا (HLS) و آنالیز گراف جریان داده (DFG)

##### • آشنایی با روش loop pipelining و تأثیر آن بر مدل RTL سنتز شده

○ تعریف Latency، Throughput و Initiation Interval (II)

○ مفهوم loop pipelining برای حلقه‌های معمولی و تودرتو

##### • آشنایی با مفهوم loop unrolling و تأثیر آن بر مدل RTL سنتز شده

##### • زمان‌بندی ورودی-خروجی (IO scheduling)

○ معرفی روش‌های مختلف IO scheduling

○ مکانیزم‌های Handshaking

##### • نگاشت آرایه‌ها به حافظه‌ها

○ روش Widening و Interleaving برای بهبود عملکرد مدل RTL

○ چالش‌های این نگاشت در جهت بهینه‌سازی مدل RTL

##### • طراحی سطح سیستم مبتنی بر Matlab/Simulink

○ چگونگی تعریف سیستم در Matlab/Simulink

○ روند اتوماتیک تبدیل مدل Floating-point به Fixed-point

○ چگونگی تولید مدل RTL و درستی‌سنجی آن (قابلیت Co-Simulation)

○ آشنایی با قابلیت‌های Sharing، Streaming، Loop Streaming و RAM Mapping

○ آشنایی با قابلیت‌های Oversampling و Clock-rate Pipelining



• طراحی توأم بخش‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری و نحوه تعامل این دو بخش با هم

- آشنایی با Master-Slave Interface
- آشنایی با مفهوم Memory-mapped IO با هدف دسترسی به سخت‌افزار
- آشنایی با مفهوم Hardware Abstraction Level (HAL) و API‌های مرتبط
- چگونگی نوشتن Device Driver
- آشنایی با مفهوم Custom Instruction در Soft Processor
- سنتز اتوماتیک معماری گذرگاه (Bus Architecture) با قابلیت‌های Burst، Latency-Aware و Streaming
- چگونگی دسترسی به سخت‌افزار از طریق HAL API و Device Driver

روش ارزشیابی (پیشنهادی):

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

منابع علمی پیشنهادی:

- [1] M. Fingeroff and T. Bollaert. High Level Synthesis: Blue Book. Mentor Graphics Corporation, 2010.
- [2] Fixed-point Tools and HDL Coder Getting Started Guide. MathWorks, 2016.
- [3] J. O. Hamblen, T. S. Hall, and M. D. Furman. Rapid Prototyping of Digital Systems. SOPC Edition, Springer, 2008.



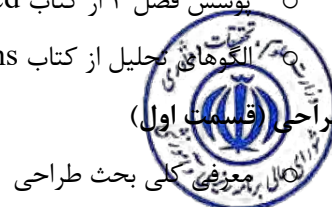
|                                                                                      |                                   |                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|
| CSE-340                                                                              | آزمایشگاه تحلیل و طراحی نرم افزار | عنوان درس به فارسی:   |
| نوع درس و واحد                                                                       | Systems Analysis and Design Lab   | عنوان درس به انگلیسی: |
| نظری <input type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/>                          | -                                 | دروس پیش نیاز:        |
| عملی <input checked="" type="checkbox"/> تخصصی الزامی <input type="checkbox"/>       | تحلیل و طراحی نرم افزار           | دروس هم نیاز:         |
| نظری-عملی <input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> |                                   | تعداد واحد:           |
| مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>                                         | ۳۲                                | تعداد ساعت:           |

#### هدف کلی:

این درس برای دانشجویان کارشناسی ارائه می شود و هدف از آن پرداختن به مباحث کاربردی درس تحلیل و طراحی سیستم ها است. در این درس روش های مهندسی در قالب پروژه های عملی تجربه می شوند. کار آزمایشگاه در چهار بخش مهندسی نیازمندی ها، تحلیل، طراحی و مباحث اولیه پیاده سازی انجام می پذیرد. آزمایشگاه از ۱۰ جلسه ی سه ساعته تشکیل می شود. به هر گروه یک پروژه تخصیص داده می شود که کار خود را تا پایان ترم بر روی آن پروژه و مستندات آن انجام خواهد داد.

#### سرفصل ها:

- معرفی درس، گروه بندی، تعیین پروژه و سایر مباحث اولیه ی درس
- مهندسی نیازمندی ها
- تحلیل (قسمت اول)
  - معرفی کلی بحث تحلیل و جایگاه آن نسبت به دو فعالیت مهندسی نیازمندی ها و طراحی
  - پرداختن به چیرستی به جای چگونگی
  - نوشتن User Story
  - روش های شناسایی موارد کاربرد و مدل سازی آن توسط نمودار مورد کاربرد
  - پوشش فصل ۹ از کتاب UML Distilled نوشته ی Martin Fowler
- تحلیل (قسمت دوم)
  - بررسی نمودار فعالیت برای بررسی و نمایش روند رخدادها در موارد کاربرد
  - روش های شناسایی اشیاء در دامنه مسئله
  - پالایش اشیاء و شناسایی کلاس های تحلیل
  - تشخیص روابط بین کلاس ها
  - مدل سازی کلاس های تحلیل با نمودار کلاس ها
- تحلیل (قسمت سوم)
  - نمودار ترتیب و استفاده از آن در تحلیل
  - پوشش فصل ۴ از کتاب UML Distilled نوشته ی Martin Fowler
  - طراحی (قسمت اول)
    - الگوهای تحلیل از کتاب Analysis Patterns نوشته ی Martin Fowler (در صورت امکان، فعالیت اضافه)



○ الگوها و معیارهای GRASP از کتاب Applying UML and Patterns

• طراحی (قسمت دوم)

○ انواع Cohesion و Coupling با ذکر مثال

○ نمودار کلاس‌ها با همه جزئیات آن

○ پوشش فصل ۳ و ۵ از کتاب UML Distilled نوشته‌ی Martin Fowler

• طراحی (قسمت سوم)

○ معرفی مختصر معماری‌های مختلف نرم‌افزاری (منبع: کتاب Fundamentals of Software Architecture

نوشته‌ی Mark Richards و Neal Ford)

○ Package Diagram

○ مفاهیم تجربه کاربری و واسط کاربری

○ بررسی اصول بنیادی طراحی واسط کاربری، گزارشات و سایر خروجی‌ها

• پیاده‌سازی (قسمت اول)

○ معرفی بحث Refactoring (منبع: کتاب Refactoring نوشته‌ی Martin Fowler)

○ ارائه‌ی یک مثال از کد پیاده‌سازی شده و Refactoring در آن (فصل ۱ کتاب Refactoring)

○ معرفی بوی‌های بد در کد (Bad Smells) (منبع: فصل ۳ کتاب Refactoring و فصل ۱۷ کتاب Clean Code)

• پیاده‌سازی (قسمت دوم)

○ معرفی چند مورد از الگوهای طراحی مهم نظیر Singleton, Decorator, Observer و Factory

(منبع: کتاب الگوهای طراحی Go4 و کتاب Head First Design Patterns)

○ پیاده‌سازی مثال‌هایی از الگوهای معرفی شده

منابع علمی پیشنهادی:

- [1] M. Fowler. Analysis Patterns: Reusable Object Models. Addison-Wesley, 1996.
- [2] M. Fowler. Refactoring: Improving the Design of Existing Code. Addison-Wesley, 1999.
- [3] M. Fowler. UML Distilled. 3rd Edition, Addison-Wesley, 2004.
- [4] E. Freeman and E. Robson. Head First Design Patterns: Building Extensible and Maintainable Object-Oriented Software. 2nd Edition, O'Reilly Media, 2021.
- [5] E. Gamma, R. Helm, R. Johnson, J. Vlissides. Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software. Addison-Wesley, 1995.
- [6] C. Larman. Applying UML and Patterns: An Introduction to Object-Oriented Analysis and Design and Iterative Development. 3rd Edition, Prentice-Hall, 2004.
- [7] R. C. Martin. Clean Code: A Handbook of Agile Software Craftsmanship. Prentice Hall, 2008.
- [8] M. Richards and N. Ford. Fundamentals of Software Architecture: An Engineering Approach. O'Reilly Media, 2020.



## دروس مهارتی-اشتغال پذیری



|                             |                                   |                       |
|-----------------------------|-----------------------------------|-----------------------|
| CSE-100                     | آشنایی با صنعت کامپیوتر (کاربینی) | عنوان درس به فارسی:   |
| نوع درس و واحد              | Introduction to Computer Industry | عنوان درس به انگلیسی: |
| پایه □ نظری □               | -                                 | دروس پیش نیاز:        |
| تخصصی الزامی □ عملی □       | -                                 | دروس هم نیاز:         |
| تخصصی اختیاری □ نظری-عملی □ |                                   | تعداد واحد:           |
| مهارتی-اشتغال پذیری □       | ۳۲                                | تعداد ساعت:           |

#### هدف کلی:

هدف اصلی این درس، آشنایی دانشجویان با صنعت مهندسی کامپیوتر و چشم انداز فرصت های شغلی موجود در این حوزه است. دانشجویان در این درس ضمن آشنایی بیشتر با ابعاد مختلف رشته مهندسی کامپیوتر، با روندها و تحولات بازار کار در زمینه مهندسی کامپیوتر و زمینه های شغلی موجود در این صنعت آشنا می شوند.

#### سرفصل ها:

##### • مقدمه و آشنایی با رشته مهندسی کامپیوتر

- معرفی رشته مهندسی کامپیوتر
- بسته ها و زنجیرهای درسی مربوط به این رشته
- نقش و اهمیت مهندسی کامپیوتر در دنیای امروز

##### • تحولات اخیر و روندهای آینده در مهندسی کامپیوتر

- بررسی فناوری های نوظهور (اینترنت اشیاء، بلاک چین، رایانش ابری)
- روندهای آینده در حوزه کامپیوتر (هوش مصنوعی، یادگیری ماشین، علوم داده)
- تأثیر این تحولات بر زندگی روزمره و صنعت

##### • چشم انداز فرصت های شغلی در صنعت کامپیوتر

- معرفی فرصت های شغلی در کشور
- بررسی مسیرهای شغلی مختلف
- مهارت های مورد نیاز بازار کار و نحوه آماده سازی برای مشاغل مختلف

##### • مطالعه موردی موفقیت و تجربیات حرفه ای

- بررسی نمونه های موفقیت در پروژه های کامپیوتری
- مطالعه تجربیات حرفه ای مهندسان کامپیوتر
- تحلیل چالش ها و راهکارهای موجود در این زمینه

##### • تحول دیجیتال و تأثیر آن بر بهره وری

- مفهوم تحول دیجیتال و نقش آن در صنایع مختلف
- تأثیر فناوری های دیجیتال در بهبود فرآیندها و افزایش بهره وری
- بررسی نمونه های واقعی از تحول دیجیتال در شرکت ها



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

• بازدید از شرکت‌ها

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

روش ارزشیابی (پیشنهادی):

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



| عنوان درس به فارسی:   |                     | مهارت‌های نرم شغلی                                                        | CSE-150        |
|-----------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------|----------------|
| عنوان درس به انگلیسی: |                     | Soft Skills                                                               | نوع درس و واحد |
| دروس پیش نیاز:        | برنامه‌سازی پیشرفته | پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>    |                |
| دروس هم‌نیاز:         | -                   | تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>       |                |
| تعداد واحد:           |                     | تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/> |                |
| تعداد ساعت:           | ۳۲                  | مهارتی-اشتغال پذیری <input checked="" type="checkbox"/>                   |                |

#### هدف کلی:

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

#### سرفصل‌ها:

##### • مقدمه‌ای بر مهارت‌های نرم

- تعریف مهارت‌های نرم و تفاوت آن‌ها با مهارت‌های سخت
- اهمیت مهارت‌های نرم در محیط کار
- معرفی کلی موضوعات درس

##### • ارتباطات مؤثر

- اصول ارتباطات کلامی و غیرکلامی
- تکنیک‌های گوش دادن فعال
- روش‌های بهبود ارتباطات کتبی و شفاهی

##### • کار تیمی و همکاری

- مزایای کار تیمی
- نقش‌ها و مسئولیت‌های تیمی
- روش‌های حل تعارضات در تیم

##### • مدیریت زمان و برنامه‌ریزی

- تکنیک‌های مدیریت زمان
- روش‌های اولویت‌بندی وظایف
- ابزارهای برنامه‌ریزی و زمان‌بندی

##### • حل مسئله و تفکر انتقادی

- فرآیند حل مسئله
- مهارت‌های تفکر انتقادی و تحلیلی
- روش‌های تصمیم‌گیری مؤثر

##### • خلاصه و نوآوری



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

• رهبری و مدیریت

- ویژگی‌های یک رهبر مؤثر
- سبک‌های رهبری
- توسعه مهارت‌های رهبری

• مذاکره و تأثیرگذاری

- اصول و تکنیک‌های مذاکره
- روش‌های تأثیرگذاری بر دیگران
- مهارت‌های مصاحبه شغلی

• هوش هیجانی

- شناخت و مدیریت احساسات
- اهمیت هوش هیجانی در محیط کار
- تکنیک‌های بهبود هوش هیجانی

• مهارت‌های بین‌فردی

- روابط حرفه‌ای و نحوه برقرار کردن آن‌ها
- تکنیک‌های شبکه‌سازی
- توسعه ارتباطات پایدار و مؤثر

• مدیریت استرس

- عوامل ایجاد استرس در محیط کار
- تکنیک‌های مقابله با استرس
- ایجاد تعادل بین کار و زندگی شخصی

• اخلاق حرفه‌ای و مسئولیت‌پذیری

- اصول اخلاق حرفه‌ای
- مسئولیت‌های اجتماعی و حرفه‌ای
- نقش اخلاق در موفقیت شغلی

• ارزیابی و بازخورد

- اهمیت ارزیابی و بازخورد در توسعه فردی و حرفه‌ای
- روش‌های ارائه و دریافت بازخورد سازنده
- پیگیری و بهبود مداوم

• آمادگی برای آینده

- تنظیم اهداف شغلی و حرفه‌ای



○ روش‌های خودآگاهی و توسعه فردی

○ برنامه‌ریزی برای یادگیری مادام‌العمر

روش ارزشیابی (پیشنهادی):

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

منابع علمی پیشنهادی:

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

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



|                                                         |                                        |                   |                       |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------|-----------------------|
| CSE-200                                                 |                                        | کارآموزی          | عنوان درس به فارسی:   |
| نوع درس و واحد                                          |                                        | Internship        | عنوان درس به انگلیسی: |
| <input type="checkbox"/> نظری                           | <input type="checkbox"/> پایه          | روش پژوهش و ارائه | دروس پیش نیاز:        |
| <input checked="" type="checkbox"/> عملی                | <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی  | -                 | دروس هم نیاز:         |
| <input type="checkbox"/> نظری-عملی                      | <input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری |                   | تعداد واحد:           |
| مهارتی-اشتغال پذیری <input checked="" type="checkbox"/> |                                        | ۲۴۰               | تعداد ساعت:           |

#### هدف کلی:

کارآموزی دوره‌ای است که طی آن دانشجویان با گذراندن ساعات کاری مشخصی در مراکز مورد تأیید فرصت می‌یابند تا آموخته‌های خود را با رویه‌های عملی و اجرایی مورد استفاده در محیط‌های صنعتی و اجرایی کشور تطبیق دهند. به علاوه، با طی دوره کارآموزی، دانشجویان می‌توانند ضمن شناخت توانایی‌ها و نیز سنجش آمادگی خود برای حضور در محیط‌های صنعتی کشور، برای رفع ضعف‌های احتمالی برنامه‌ریزی کنند.

#### سرفصل‌ها:

برای دریافت اطلاعات کامل دوره‌ی کارآموزی به دانشکده/دانشگاه مربوطه مراجعه فرمایید.



## درس پروژه



|                                                               |                                        |                   |                       |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------|-----------------------|
| CSE-400                                                       |                                        | پروژه             | عنوان درس به فارسی:   |
| نوع درس و واحد                                                |                                        | Project           | عنوان درس به انگلیسی: |
| <input type="checkbox"/> نظری                                 | <input type="checkbox"/> پایه          | روش پژوهش و ارائه | دروس پیش نیاز:        |
| <input checked="" type="checkbox"/> عملی                      | <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی  | -                 | دروس هم نیاز:         |
| <input type="checkbox"/> نظری-عملی                            | <input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری |                   | تعداد واحد:           |
| مهارتی-اشتغال پذیری                                           |                                        | ۴۸                | تعداد ساعت:           |
| پروژه/ رساله / پایان نامه <input checked="" type="checkbox"/> |                                        |                   |                       |

هدف کلی:

هدف از پروژه‌ی کارشناسی، تحلیل، طراحی و پیاده‌سازی یک پروژه‌ی واقعی و یا انجام یک پروژه‌ی پژوهشی بر اساس مطالب آموخته‌شده در طول دوره‌ی کارشناسی است.

سرفصل‌ها:

مطابق آیین‌نامه دانشکده/دانشگاه مربوطه در این خصوص عمل گردد.

