جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

شورای عالی برنامه ریزی آموزشی

برنامه درسی رشته

مهندسی کامپیوتر

Computer Engineering

مقطع کارشناسی پیوسته

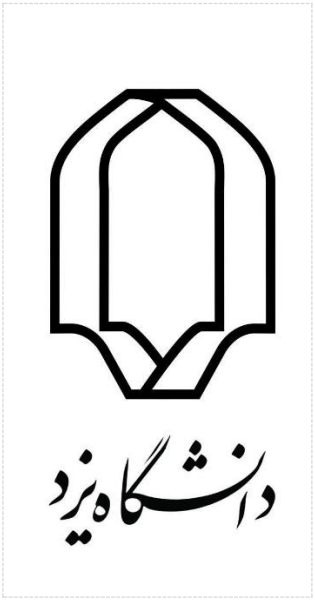
زیرگروه تحصیلی مهندسی کامپیوتر

برنامه درسی اختصاصی

دانشگاه یزد

(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 برنامه‌ریزی آموزشی



برنامه درسی رشته

مهندسی کامپیوتر

COMPUTER ENGINEERING

مقطع کارشناسی پیوسته

اعضای کمیته تدوین و بازنگری برنامه:

دکتر مهران شتابی	**عضو هیات علمی دانشگاه یزد**
دکتر مهدی رضائیان	**عضو هیات علمی دانشگاه یزد**
دکتر علی‌محمد زارع بیدکی	**عضو هیات علمی دانشگاه یزد**
دکتر امیر جهانگرد رفسنجانی	**عضو هیات علمی دانشگاه یزد**
دکتر مهدی یزدیان دهکردی	**عضو هیات علمی دانشگاه یزد**
دکتر سید مجتبی متین خواه	**عضو هیات علمی دانشگاه یزد**

دانشگاه یزد

صورت‌جلسه

کمیته بازنگری سرفصل تاریخ ۳۰/۰۷/۱۴۰۳

شماره: ۱۱۶۲۳۰/ص/۰۳

تاریخ: ۳۰ / ۰۷ / ۱۴۰۳

این جلسه از ساعت ۰۰ : ۱۱ الی ۰۰ : ۱۳ روز دوشنبه مورخ ۳۰ / ۰۷ / ۱۴۰۳ در دانشکده مهندسی کامپیوتر تشکیل و رسمیت یافت.

حاضرین در جلسه:

مهران شـــتابی معاون آموزشـــی و پژوهشـــی دانشکده مهندسی کامپیوتر	مهدی رضاییان عضو هیأت علمی	سید مجتبی متین خواه رئیس بخش فناوری اطلاعات
امیر جهانگرد رفسنجانی رئیس بخش مهندسی نرم افزار	مهدی یزدیان دهکردی رئیس بخش هوش مصنوعی	علی محمد زارع بیدکی عضو هیأت علمی

اسامی غایبین:

مصوبات جلسه:

۱-سرفصل برنامه درسی رشته مهندسی کامپیوتر مقطع کارشناسی ورودی ۱۴۰۳ به بعد

محل امضای اعضاء:

مهران شتابی

مهدی رضاییان

سید مجتبی متین خواه

امیر جهانگرد رفسنجانی

مهدی یزدیان دهکردی

علی محمد زارع بیدکی



جدول تغییرات

ردیف	در برنامه قبلی	در برنامه بازنگری شده
۱.	زبان تخصصی	زبان تخصصی کامپیوتر
۲.	مدارهای الکتریکی	مدارهای الکتریکی و الکترونیکی
۳.	هوش مصنوعی و سیستم های خبره	هوش مصنوعی
۴.	--	مبانی یادگیری ماشین
۵.	آزمایشگاه پایگاه داده	آزمایشگاه پایگاه داده‌ها
۶.	کارگاه پایتون	کارگاه برنامه‌سازی
۷.	امنیت شبکه	امنیت شبکه‌های کامپیوتری
۸.	انتقال داده	انتقال داده‌ها
۹.	--	مبانی شبکه‌های بی‌سیم
۱۰.	--	برنامه‌سازی شبکه‌های کامپیوتری
۱۱.	--	شبکه‌های اجتماعی
۱۲.	--	مبانی رایانش ابری
۱۳.	--	مبانی اینترنت اشیاء
۱۴.	--	برنامه‌نویسی وب
۱۵.	--	مبانی رمز ارزها
۱۶.	اصول طراحی واسط کاربر	طراحی واسط کاربر
۱۷.	--	مبانی آزمون نرم‌افزار
۱۸.	--	مبانی پردازش زبان و گفتار
۱۹.	--	اصول رباتیک
۲۰.	--	آزمایشگاه اصول رباتیک
۲۱.	--	مبانی علوم شناختی
۲۲.	--	طراحی بازی‌های کامپیوتری
۲۳.	--	گرافیک کامپیوتری
۲۴.	--	مبانی پویانمایی کامپیوتری
۲۵.	--	مقدمه‌ای بر بیوانفرماتیک

فصل اول

مشخصات کلی برنامه درسی

الف) مقدمه: معرفی کلی و تبیین برنامه درسی

مقدمه: مروری بر برنامه درسی مهندسی کامپیوتر

برنامه درسی به روز شده مهندسی کامپیوتر در دانشگاه یزد به گونه ای طراحی شده است که به دانشجویان آموزش جامعی را ارائه دهد که با آخرین روندهای صنعت و پیشرفت‌های تکنولوژی هماهنگ باشد. این برنامه با ارائه مسیرهای تخصصی، استفاده از امکانات پیشرفته دانشگاه و تاکید بر اهمیت مهندسی کامپیوتر برای رشد اقتصادی، دانشجویان را برای موفقیت در زمینه‌ای که به سرعت در حال تحول است و مشارکت قابل توجهی در جامعه آماده می‌کند.

مهندسی کامپیوتر یک رشته پویا و همیشه در حال تکامل است که در تقاطع نیاز ادارات دولتی برای فناوری اطلاعات و کارآفرینان بخش خصوصی قرار دارد. رشته مهندسی کامپیوتر شامل طراحی، توسعه و کاربرد سیستم‌ها و نرم‌افزارهای رایانه‌ای است که برای جامعه مدرن حیاتی هستند. مهندسی کامپیوتر به عنوان ستون فقرات پیشرفت فناوری محور، نوآوری‌ها را در طیف گسترده ای از صنایع، از مخابرات و مراقبت‌های بهداشتی گرفته تا امور مالی و بانکی و خدماتی، هدایت می‌کند. با توجه به پیشرفت‌های سریع در فناوری و تقاضای فزاینده برای متخصصان ماهر، به روز رسانی مداوم برنامه درسی برای هماهنگی با آخرین پیشرفت‌ها و نیازهای صنعت ضروری است.

برنامه درسی مهندسی کامپیوتر در دانشگاه یزد با دقت طراحی شده است تا پایه‌ای قوی در اصول اصلی رایانش به دانشجویان ارائه دهد، و در عین در حالی که مسیرهای تخصصی را ارائه می‌دهد، علایق و آرزوهای شغلی دانشجویان مختلف را برآورده کند. این برنامه درسی با تمرکز بر دانش نظری و مهارت‌های عملی، دانشجویان را با ابزارهایی که برای برتری در دنیایی رقابتی و مبتنی بر فناوری به طور فزاینده نیاز دارند، مجهز می‌کند.

اهداف تدوین و بازنگری

بازنگری برنامه درسی مهندسی کامپیوتر در دانشگاه یزد با هدف:

- **اطمینان از ارتباط:** به روز کردن به طور مداوم محتوای دوره تا آخرین پیشرفت‌ها و استانداردهای صنعت را منعکس کند، و اطمینان از اینکه فارغ التحصیلان در زمینه‌های سریع مرتبط باقی بمانند.
- **تقویت یادگیری بین رشته‌ای:** تشویق به همکاری در بین رشته‌ها تا دانش را از زمینه‌هایی مانند تجارت، حقوق و علوم اجتماعی برای رسیدگی به مشکلات پیچیده و چند وجهی جامعه راه‌حل ارائه نمایند.
- **یادگیری مداوم:** اشتیاق به یادگیری مستمر و توسعه حرفه‌ای تا فارغ‌التحصیلان را قادر سازد تا با فن‌آوری‌های جدید و تقاضاهای صنعت در حال تحول در سراسر حرفه خود سازگار شوند.

ویژگی‌های محتوای اصلی

۱. ضرورت به روز رسانی برنامه درسی مهندسی کامپیوتر

رشته مهندسی کامپیوتر با پیشرفت‌های سریع تکنولوژیکی و چالش‌های جهانی در حال تحول مشخص می‌شود. به این ترتیب، به روزرسانی برنامه درسی برای اطمینان از اینکه فارغ التحصیلان به خوبی برای پاسخگویی به خواسته‌های فعلی و آینده بازار کار ملی و بین المللی به خوبی آماده هستند، بسیار مهم است. در ایران، ادغام فناوری‌های جدید و همسویی با استانداردهای جهانی برای تقویت نوآوری و رشد اقتصادی ضروری است. یک برنامه درسی به‌روز که منعکس کننده آخرین پیشرفت‌ها در این زمینه است، مانند پیشرفت در هوش مصنوعی، امنیت سایبری و علم داده، دانشجویان را قادر می‌سازد تا به طور مؤثر در توسعه راه حل‌های پیشرفته و رقابت در عرصه جهانی مشارکت کنند.

۲. **تقسیم برنامه درسی به سه بخش: شبکه و فناوری اطلاعات، نرم افزار، و هوش مصنوعی و رباتیک**

برنامه درسی مهندسی کامپیوتر به سه حوزه کلیدی تقسیم می‌شود: شبکه و فناوری اطلاعات، مهندسی نرم افزار و هوش مصنوعی و رباتیک. این ساختار به دانشجویان اجازه می‌دهد تا تحصیلات خود را با توجه به استعدادها، علایق و اهداف شغلی خود تنظیم کنند.

- **شبکه و فناوری اطلاعات:** این بخش بر طراحی، پیاده‌سازی و مدیریت سیستم‌های ارتباطی پیچیده و زیرساخت‌های فناوری اطلاعات متمرکز است. برای دانشجویان علاقه‌مند به شبکه، امنیت سایبری و ادغام سیستم‌های سخت رایانشی و نرم افزاری کاملا راهگشاست.
- **نرم افزار:** این حوزه بر توسعه سیستم‌های نرم افزاری قابل اعتماد، کارآمد و مقیاس‌پذیر تاکید دارد. دانشجویانی که علاقه‌مند به کدنویسی، طراحی نرم‌افزار، و توسعه برنامه‌های کاربردی هستند، این بخش را به‌ویژه ارزشمند خواهند یافت.
- **هوش مصنوعی و رباتیک:** هوش مصنوعی در خط مقدم نوآوری‌های فناورانه مدرن قرار دارد و این بخش دانشجویان را برای توسعه سیستم‌های هوشمند با قابلیت یادگیری، استدلال و حل مسئله آماده می‌کند. این منطقه برای کسانی که شیفته یادگیری ماشین، رباتیک و تجزیه و تحلیل داده هستند عالی است.

با ارائه این سه مسیر متمایز، برنامه درسی نه تنها علایق متنوع دانشجویان را در بر می‌گیرد، بلکه تضمین می‌کند که فارغ التحصیلان به مهارت‌های تخصصی مورد نیاز در بازار کار مبتنی بر فناوری امروزی مجهز هستند.

۳. **قابلیت‌های دانشگاه یزد در ارائه برنامه مهندسی کامپیوتر با کیفیت بالا**

دانشگاه یزد برای ارائه یک برنامه جامع و با کیفیت عالی مهندسی کامپیوتر مجهز است. این دانشگاه دارای آزمایشگاه‌ها و امکانات پیشرفته‌ای است که از یادگیری و آزمایش عملی پشتیبانی می‌کنند، که اجزای حیاتی آموزش مهندسی هستند. این امکانات شامل آزمایشگاه‌های محاسباتی پیشرفته، آزمایشگاه‌های رباتیک و هوش مصنوعی و مراکز امنیت سایبری است که همگی این فرصت را برای دانشجویان فراهم می‌کنند تا دانش نظری را در محیط‌های عملی به کار گیرند.

علاوه بر این، دانشگاه یزد متعهد به حفظ استاندارد بالای آموزشی با همسو کردن برنامه درسی خود با بهترین سیستم‌های آموزشی در سطح جهان است. هیئت علمی‌دانشگاه متشکل از متخصصان و محققان با تجربه است که دانش و تجربه صنعت زیادی را به کلاس درس می‌آورند. این مجموعه از امکانات مدرن و آموزش‌های تخصصی، دانشگاه یزد را به عنوان یک موسسه پیشرو برای مهندسین کامپیوتر مشتاق در ایران معرفی می‌کند.

۴. **اهمیت مهندسی کامپیوتر برای رشد اقتصادی و نوآوری ملی**

مهندسی کامپیوتر نقشی حیاتی در پیشبرد رشد اقتصادی و پرورش نوآوری در یک کشور ایفا می‌کند. در ایران، توسعه یک بخش فناوری قوی برای ارتقای بهره‌وری ملی، ایجاد فرصت‌های شغلی جدید و افزایش رقابت‌پذیری جهانی کشور ضروری است. فارغ التحصیلان برنامه‌های مهندسی کامپیوتر به طور منحصر به فردی برای کمک به این رشد با ایجاد راه حل‌های نوآورانه که به چالش‌های محلی و جهانی می‌پردازند، موقعیت دارند.

علاوه بر این، مهارت‌ها و دانش کسب‌شده از طریق مدرک مهندسی کامپیوتر، دانشجویان را قادر می‌سازد تا کارآفرین شوند و قادر به راه‌اندازی استارت‌آپ‌هایی باشند که می‌توانند پیشرفت‌های فناوری و تنوع اقتصادی را پیش ببرند. مهندسان کامپیوتر با برآوردن نیازهای ملی به راه حل‌های محاسباتی پیشرفته و حمایت از توسعه شرکت‌های مبتنی بر فناوری، برای رشد پایدار اقتصاد ملی ضروری هستند.

ب) اهداف

اهداف برنامه درسی به روز شده مهندسی کامپیوتر در دانشگاه یزد

برنامه درسی به روز شده مهندسی کامپیوتر در دانشگاه یزد به طور استراتژیک برای ایجاد فارغ التحصیلانی طراحی شده است که نه تنها از نظر فنی ماهر هستند، بلکه دارای نوآوری، رقابت جهانی، و مسئولیت اخلاقی هستند و آماده مشارکت در چشم اندازهای فناوری ملی و بین المللی هستند. این برنامه درسی با مجموعه ای واضح از اهداف طراحی شده است که هم ماهیت در حال تحول این رشته و هم اهداف استراتژیک دانشگاه را منعکس می کند. هدف این اهداف ایجاد فارغ التحصیلانی است که نه تنها از نظر فنی مهارت دارند، بلکه قادر به رهبری و نوآوری در یک چشم انداز تکنولوژیکی به سرعت در حال تغییر هستند.

رشته تحصیلی و مرزها

رشته تحصیلی:

مهندسی کامپیوتر یک رشته چند گرایشی است که اصول مهندسی در تلفیق با علوم کامپیوتر و فناوری اطلاعات را برای توسعه و بهینه‌سازی سیستم‌ها، شبکه‌ها و نرم افزارهای کامپیوتری ادغام می کند. این رشته طیف گسترده ای از موضوعات، از جمله طراحی سخت افزار، توسعه نرم افزار، هوش مصنوعی، تجزیه و تحلیل داده‌ها، امنیت سایبری و شبکه را پوشش می دهد.

مرزهای این رشته:

در حالی که مهندسی کامپیوتر با رشته‌های دیگر مانند ریاضیات، و مهندسی برق همپوشانی دارد، تمرکز آن بر ادغام سخت افزار و نرم افزار برای ایجاد سیستم‌های محاسباتی کارآمد، قابل اعتماد و مقیاس پذیر است. این زمینه با رویکرد برنامه محور آن محدود شده است و نه تنها به دانش نظری بلکه به مهارت‌های عملی در طراحی، پیاده سازی و بهینه سازی سیستم نیز نیاز دارد. مرزهای مهندسی کامپیوتر به حوزه‌های نوظهوری مانند محاسبات کوانتومی، اخلاق هوش مصنوعی و اینترنت اشیاء نیز گسترش می‌یابد.

گرایش‌ها و اهداف برنامه درسی مهندسی کامپیوتر

برنامه درسی به‌روز شده دانشگاه یزد به گونه‌ای طراحی شده است که دانشجویان را برای مواجهه با چالش‌های دنیای فناوری و استفاده از مهارت‌های کسب‌شده در جهت توسعه نوآوری‌های فناورانه و بهبود فرآیندهای کسب‌وکار آماده کند.

شبکه و فناوری اطلاعات: برنامه درسی به روز شده‌ی شبکه و فناوری اطلاعات در دانشگاه یزد با هدف پاسخگویی به نیازهای روزافزون جهانی برای سیستم‌های ارتباطی پیچیده و زیرساخت‌های فناوری اطلاعات تدوین شده است. این گرایش دانشجویان را برای مواجهه با چالش‌های فنی و امنیتی سیستم‌های ارتباطی در دنیای دیجیتال امروز آماده می‌کند. در این دوره، دانشجویان با اصول طراحی شبکه‌های پیشرفته، مدیریت داده‌ها در مقیاس بزرگ، و راهکارهای امنیت سایبری آشنا می‌شوند. همچنین، تأکید ویژه‌ای بر یادگیری تکنیک‌های ادغام سیستم‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری وجود دارد که در نهایت منجر به ایجاد زیرساخت‌های فناوری اطلاعات امن، پایدار و کارآمد می‌شود. با توجه به نیاز روزافزون به متخصصانی که بتوانند سیستم‌های ارتباطی پیچیده را در سازمان‌ها و صنایع مختلف پیاده‌سازی و مدیریت کنند، این گرایش فرصتی بی‌نظیر برای دانشجویانی است که به دنبال کسب مهارت‌های فنی و تخصصی در زمینه شبکه و فناوری اطلاعات هستند. فارغ‌التحصیلان این رشته می‌توانند در حوزه‌هایی مانند طراحی شبکه‌های پیشرفته، امنیت سایبری، و مدیریت سیستم‌های ارتباطی در سطح ملی و بین‌المللی نقش‌آفرینی کنند. گروه شبکه و فناوری اطلاعات در دانشکده مهندسی کامپیوتر دانشگاه یزد مسئولیت آموزش و پژوهش در زمینه طراحی، پیاده‌سازی، مدیریت و امنیت شبکه‌های کامپیوتری و سیستم‌های ارتباطی را بر عهده دارد. این گروه به دانشجویان ابزارها و دانش لازم برای ایجاد و مدیریت زیرساخت‌های فناوری اطلاعات را ارائه می‌دهد، که در عصر دیجیتال امروز به شدت مورد نیاز است. حوزه‌های تخصصی این گروه شامل شبکه‌های بی‌سیم، امنیت سایبری، انتقال داده‌ها، و تکنیک‌های پیشرفته در مدیریت شبکه‌ها است. گروه شبکه و فناوری اطلاعات در دانشگاه یزد با توجه به نیازهای رو به رشد صنایع و سازمان‌ها به متخصصان فناوری اطلاعات، بر روی تربیت نیروی انسانی متخصصی تمرکز دارد که بتوانند شبکه‌های پیچیده و سیستم‌های ارتباطی مدرن را طراحی، پیاده‌سازی و مدیریت کنند. این تخصص نه تنها برای صنعت فناوری اطلاعات بلکه برای تمامی صنایع که به هر شکلی به ارتباطات و تبادل داده وابسته هستند، حیاتی است.

نرم‌افزار: گرایش نرم‌افزار در برنامه درسی جدید دانشگاه یزد با تمرکز بر توسعه سیستم‌های نرم‌افزاری قابل اعتماد، کارآمد و مقیاس‌پذیر طراحی شده است. این حوزه آموزشی به دانشجویان ابزارها و تکنیک‌های پیشرفته‌ای را ارائه می‌دهد که برای طراحی، توسعه و نگهداری نرم‌افزارهای پیچیده مورد نیاز است. دانشجویان این رشته با اصول طراحی الگوریتم‌ها، ساختارهای داده‌ای، برنامه‌نویسی پیشرفته و مهندسی نیازمندی‌ها آشنا می‌شوند. در این گرایش، آموزش به گونه‌ای تدوین شده است که دانشجویان بتوانند نرم‌افزارهایی را تولید کنند که نه تنها نیازهای مشتریان را برآورده می‌سازند، بلکه قابلیت ارتقاء و توسعه در مقیاس‌های بزرگ‌تر را نیز دارند. اهمیت این گرایش به ویژه در صنعت شبکه و فناوری اطلاعات بسیار بالاست، چرا که توسعه‌دهندگان نرم‌افزار قادرند با استفاده از دانش به دست آمده، ابزارها و برنامه‌های کاربردی پیشرفته‌ای را ایجاد کنند که به بهبود کارایی و بهره‌وری در سازمان‌ها کمک می‌کند. این بخش از برنامه درسی، دانشجویان را برای ورود به بازار کار و همچنین ادامه تحصیل در مقاطع بالاتر آماده می‌کند، به طوری که بتوانند به عنوان مهندسین نرم‌افزار موفق و خلاق در سطح جهانی شناخته شوند. گروه نرم‌افزار در دانشکده مهندسی کامپیوتر دانشگاه یزد مسئولیت تربیت متخصصانی را بر عهده دارد که در زمینه طراحی، توسعه، و مدیریت سیستم‌های نرم‌افزاری پیچیده و بزرگ‌مقیاس تخصص دارند. این گروه با ارائه دروسی که به مبانی برنامه‌نویسی، طراحی الگوریتم‌ها، و مدیریت پروژه‌های نرم‌افزاری می‌پردازند، دانشجویان را برای نقش‌های کلیدی در صنعت نرم‌افزار آماده می‌کند. گروه نرم‌افزار با هدف تربیت متخصصانی که قادر به توسعه نرم‌افزارهای باکیفیت و مقیاس‌پذیر هستند، ایجاد شده است. با توجه به افزایش نیاز به نرم‌افزارهای سفارشی در صنایع مختلف، از تولید گرفته تا خدمات مالی، نقش مهندسان نرم‌افزار به طور فزاینده‌ای حیاتی شده است. این گروه تلاش می‌کند تا دانشجویان را برای مقابله با چالش‌های پیش‌روی صنعت نرم‌افزار آماده کند.

هوش مصنوعی و رباتیک: برنامه درسی به روز شده در گرایش هوش مصنوعی و رباتیک دانشگاه یزد، با توجه به تحولات سریع در حوزه فناوری و نیازهای بازار کار، به گونه‌ای طراحی شده است که دانشجویان را برای ورود به دنیای پیچیده و پویای هوش مصنوعی آماده کند. در این گرایش، دانشجویان به یادگیری مباحث پیشرفته‌ای همچون یادگیری ماشین، شبکه‌های عصبی، پردازش زبان طبیعی، رباتیک و تجزیه و تحلیل داده‌های کلان می‌پردازند. همچنین، این برنامه آموزشی به دانشجویان این امکان را می‌دهد تا با روش‌های مختلف حل مسئله و تصمیم‌گیری آشنا شوند و سیستم‌های هوشمندی را طراحی کنند که قادر به استدلال، یادگیری و خودتصمیم‌گیری باشند. اهمیت این گرایش در آن است که هوش مصنوعی به سرعت در حال تبدیل شدن به یک بخش جدایی‌ناپذیر از صنایع مختلف است، از بهداشت و درمان گرفته تا مالی و خدمات مشتریان. با ارائه این برنامه درسی، دانشگاه یزد نه تنها به دانشجویان کمک می‌کند تا درک عمیقی از مبانی و کاربردهای هوش مصنوعی پیدا کنند، بلکه آن‌ها را برای ایجاد نوآوری‌های فناورانه و شرکت در پروژه‌های بزرگ تحقیقاتی و صنعتی در سطح جهانی آماده می‌کند. فارغ‌التحصیلان این گرایش می‌توانند در حوزه‌های مختلفی از جمله توسعه الگوریتم‌های هوشمند، تحلیل داده‌های پیچیده و طراحی سیستم‌های خودکار مشغول به کار شوند و به عنوان رهبران تکنولوژی در جامعه نقش‌آفرینی کنند. گروه هوش مصنوعی و رباتیک در دانشکده مهندسی کامپیوتر دانشگاه یزد بر تربیت دانشجویانی متمرکز است که در زمینه توسعه سیستم‌های هوشمند و الگوریتم‌های یادگیری ماشین تخصص دارند. این گروه با ارائه دروسی که به مباحث پیشرفته در هوش مصنوعی، یادگیری ژرف، و پردازش زبان طبیعی می‌پردازند، تلاش می‌کند تا دانشجویان را برای ورود به بازار کار یا ادامه تحصیل در مقاطع بالاتر آماده کند. هوش مصنوعی یکی از حوزه‌های پیشرو در تکنولوژی‌های مدرن است و گروه هوش مصنوعی و رباتیک در دانشگاه یزد با هدف تربیت متخصصانی ایجاد شده که بتوانند در این زمینه نوآوری کنند. فارغ‌التحصیلان این گروه می‌توانند در حوزه‌های مختلفی از جمله صنعت، خدمات، بهداشت و درمان، و پژوهش‌های علمی فعالیت کنند و به عنوان رهبران تکنولوژی در جامعه نقش‌آفرینی کنند.

پ) اهمیت و ضرورت

اهمیت و ضرورت برنامه درسی به روز شده مهندسی کامپیوتر در دانشگاه یزد

برنامه درسی به روز شده مهندسی کامپیوتر در دانشگاه یزد یک پاسخ استراتژیک به چشم انداز تکنولوژیکی در حال تغییر و نیازهای خاص ایران است. دانشگاه یزد با بازنگری در برنامه درسی برای ترکیب آخرین روندهای فناوری، همسو با استانداردهای جهانی و توجه به اولویت‌های ملی، فارغ‌التحصیلان خود را در خط مقدم نوآوری قرار می‌دهد. این برنامه درسی به روز برای تولید نسل بعدی مهندسانی ضروری است که نه تنها با چالش‌های امروزی روبرو خواهند شد، بلکه آینده فناوری را در ایران و فراتر از آن رقم خواهند زد. مهندسی کامپیوتر به عنوان پاسخی به نیاز روزافزون به تخصص در سیستم‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری که در عملکرد جامعه مدرن یکپارچه هستند، وجود دارد. این رشته‌ای است که از همگرایی ریاضیات و مهندسی برق و علوم کامپیوتر به وجود آمده است و هدف آن پر کردن شکاف بین اجزای فیزیکی رایانه‌ها و نرم افزاری است که آنها را هدایت می کند. از آنجایی که فناوری در تمام جنبه‌های زندگی ما نفوذ می‌کند - از مراقبت‌های بهداشتی و آموزش گرفته تا امور مالی و سرگرمی - یک تقاضای اساسی برای متخصصانی وجود دارد که می‌توانند این سیستم‌ها را برای رویارویی با چالش‌های پیچیده و واقعی طراحی، توسعه و بهینه‌سازی کنند.

ضرورت برنامه درسی به روز

انطباق با پیشرفت‌های سریع فناوری: سرعت تغییرات تکنولوژیکی بی سابقه است. تنها در دهه گذشته، ما شاهد ظهور هوش مصنوعی، محاسبات ابری، کلان داده و اینترنت اشیاء بوده‌ایم. برنامه‌های درسی قبلی، اگرچه در آن زمان مناسب بودند، اما به خاطر این پیشرفت‌ها را در بر ندارد، منسوخ هستند. یک برنامه درسی به روز تضمین می کند که دانشجویان نه تنها فن آوری‌های دیروز را یاد می گیرند، بلکه مجهز به نوآوری با ابزارها و روش‌هایی هستند که آینده را تعریف می کنند.

همسویی با استانداردهای جهانی: در دنیایی که به طور فزاینده‌ای به هم پیوسته است، ضروری است که دانشگاه‌های ایران، از جمله دانشگاه یزد، خدمات آموزشی خود را با استانداردهای جهانی هماهنگ کنند. این همسویی به دانشجویان کمک می کند تا در صحنه بین المللی رقابت کنند، چه در ایران و چه در خارج از کشور کار کنند. با بازنگری برنامه درسی برای مطابقت با بهترین شیوه‌ها و چارچوب‌های آموزشی مورد استفاده در سطح جهانی، دانشگاه یزد می تواند از آمادگی فارغ التحصیلان خود برای فرصت‌ها و همکاری‌های بین المللی اطمینان حاصل کند.

پاسخگویی به نیازهای ملی: اولویت‌های ملی ایران شامل توسعه زیرساخت‌های فناورانه قوی، حاکمیت دیجیتال و رشد اقتصاد دانش بنیان است. برنامه درسی اصلاح شده برای حمایت از این اهداف با تولید مهندسانی طراحی شده است که می توانند در زمینه‌های حیاتی برای توسعه ملی، مانند امنیت سایبری، هوش مصنوعی و ارتباطات دیجیتال رهبری کنند. این همسویی نه تنها از اهداف راهبردی کشور حمایت می‌کند، بلکه دانش‌جویان را قادر می‌سازد تا در شکل‌دهی آینده فناوری ایران نقش مستقیم داشته باشند.

تاریخچه مختصر تغییرات برنامه درسی

تکامل جهانی: رشته مهندسی کامپیوتر در طول سال‌ها شاهد تغییرات قابل توجهی بوده است و از تمرکز بر محاسبات اولیه و سیستم‌های الکتریکی به مطالعات پیچیده و بین رشته‌ای شامل هوش مصنوعی، رباتیک و مهندسی نرم افزار پیشرفته تبدیل شده است. در سطح جهانی، برنامه درسی به سمت ادغام بیشتر حل مسئله در دنیای واقعی، یادگیری مبتنی بر پروژه، و همکاری صنعتی تغییر کرده است که نشان دهنده نیاز به مهندسانی است که می توانند با تغییرات تکنولوژیک سازگار شوند و آنها را هدایت کنند.

تغییرات برنامه درسی در ایران: در ایران، تحول برنامه‌های درسی مهندسی کامپیوتر منعکس‌کننده روندهای جهانی بوده است، اما تحت تأثیر عوامل محلی، از جمله تحریم‌های اقتصادی، که تمرکز بر خوداتکایی فناوری و نوآوری در داخل کشور را برانگیخته است، نیز بوده است. از لحاظ تاریخی، برنامه‌های درسی ایران در رشته مهندسی به شدت تحت تأثیر مدل‌های اروپایی و آمریکایی بوده است، اما تجدید نظرهای اخیر به طور فزاینده‌ای بر پرداختن به چالش‌ها و فرصت‌های منحصر به فرد در داخل کشور متمرکز شده است. این شامل تأکید بیشتر بر مهارت‌های عملی، نوآوری و کارآفرینی می‌شود و دانش‌جویان را نه تنها برای اشتغال، بلکه برای ایجاد مشاغل و فناوری‌های جدید آماده می‌کند.

مرزهای پیشروی رشته کامپیوتر

منسوخ شدن سریع دانش: یکی از چالش‌های اصلی پیش روی مهندسی کامپیوتر منسوخ شدن سریع فناوری است. آنچه امروز پیشرو است، ممکن است فردا کهنه شود. این امر مستلزم برنامه درسی است که نه تنها جاری باشد، بلکه به اندازه کافی انعطاف پذیر باشد تا بتواند با تحولات جدید سازگار شود. یادگیری مستمر و توانایی جذب سریع دانش جدید، مهارت‌های حیاتی هستند که باید در برنامه درسی مورد تأکید قرار گیرند.

تأثیرات اخلاقی و اجتماعی: با ادغام بیشتر فناوری در جامعه، ملاحظات اخلاقی و تأثیرات اجتماعی تصمیمات مهندسی اهمیت فزاینده‌ای پیدا می‌کنند. مرزهای مهندسی کامپیوتر اکنون به حوزه‌هایی مانند حریم خصوصی داده‌ها، اخلاق هوش مصنوعی و اثرات زیست محیطی فناوری گسترش می یابد. اینها مرزهای جدیدی هستند که مهندسان را ملزم می کند تا فراتر از راه حل‌های فنی فکر کنند و پیامدهای گسترده تر کار خود را در نظر بگیرند.

محدودیت‌های منابع: در ایران، محدودیت‌های منابع – اعم از مالی، مادی یا دسترسی به همکاری‌های بین‌المللی – چالش‌های مهمی را ایجاد می‌کند. بنابراین برنامه درسی باید به گونه‌ای طراحی شود که استفاده از منابع موجود را به حداکثر برساند و در عین حال آموزش با کیفیت بالا را ارائه دهد. این شامل استفاده از منابع آنلاین، تقویت مشارکت‌های صنعتی محلی، و تشویق نوآوری حتی با امکانات محدود است.

ت) تعداد و نوع واحدهای درسی (بر اساس جدول شماره ۱ تا ۳ آیین‌نامه تدوین و بازنگری برنامه‌های درسی)

جدول (۱)- توزیع واحدها

نوع دروس	تعداد واحد
دروس عمومی	۲۲
دروس پایه	۲۰
دروس تخصصی الزامی	۷۲
دروس تخصصی اختیاری	۱۹
دروس مهارتی-اشتغال پذیری	۴
پروژه	۳
جمع	۱۴۰

اخذ درس پروژه بعد از گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد الزامی است.

ث) نقش، توانایی و شایستگی مورد انتظار از دانش‌آموختگان:

جدول دروس اصلی

مهارت‌ها، شایستگی‌ها و توانمندی‌های ویژه	دروس مرتبط
تسلط بر زبان‌های برنامه‌نویسی مختلف طراحی و پیاده‌سازی الگوریتم‌های مؤثر تحلیل و حل مسائل پیچیده نرم‌افزاری	مبانی کامپیوتر و برنامه‌سازی برنامه‌سازی پیشرفته ساختمان‌های داده طراحی الگوریتم‌ها کارگاه برنامه‌سازی
مهارت‌های نرم ارتباطی کار تیمی و ارائه پروژه‌ها روش‌های پژوهش	زبان تخصصی کامپیوتر روش پژوهش و ارائه
طراحی و تحلیل مدارهای الکترونیکی کار با میکروپروسسورها و زبان اسمبلی درک و تحلیل سیگنال‌های الکتریکی	مدارهای الکتریکی و الکترونیکی مدارهای منطقی سیگنال‌ها و سیستم‌ها ریزپردازنده و زبان اسمبلی آزمایشگاه مدارهای منطقی و معماری کامپیوتر
تحلیل و طراحی الگوریتم‌های پیچیده فهم مبانی نظری کامپیوتر و زبان‌ها حل مسائل با استفاده از ابزارهای ریاضی	ریاضیات گسسته جبرخطی نظریه زبان‌ها و ماشین‌ها
درک ساختار و عملکرد سیستم‌های کامپیوتری کار با سیستم‌های عامل و شبکه‌های کامپیوتری پیاده‌سازی و مدیریت سیستم‌های پیچیده	معماری کامپیوتر سیستم‌های عامل شبکه‌های کامپیوتری آزمایشگاه سیستم‌های عامل آزمایشگاه شبکه‌های کامپیوتری
طراحی و مدیریت پایگاه‌های داده تحلیل داده‌ها و استخراج اطلاعات مفید از داده‌های بزرگ	پایگاه داده‌ها آزمایشگاه پایگاه داده‌ها مبانی داده‌کاوی
فناوری اطلاعات تحلیل و بهینه‌سازی سیستم‌های اطلاعاتی درک اصول فناوری اطلاعات و کاربردهای آن امنیت رایانه‌ای	اصول فناوری اطلاعات تحلیل و طراحی سیستم‌ها مبانی رایانش امن
هوش مصنوعی پیاده‌سازی و تحلیل الگوریتم‌های هوش مصنوعی طراحی سیستم‌های یادگیری ماشین	هوش مصنوعی مبانی یادگیری ماشین

جدول دروس تخصصی و اختیاری

مهارت‌ها، شایستگی‌ها و توانمندی‌های عمومی	دروس مرتبط
شبکه‌های کامپیوتری و امنیت	امنیت شبکه‌های کامپیوتری

مدیریت و تأمین امنیت شبکه‌های کامپیوتری طراحی و پیاده‌سازی پروتکل‌های شبکه و سیستم‌های انتقال داده تحلیل و بهینه‌سازی شبکه‌های بی‌سیم و ابری کار با اینترنت اشیاء و شبکه‌های اجتماعی	انتقال داده‌ها مبانی شبکه‌های بی‌سیم برنامه‌سازی شبکه‌های کامپیوتری شبکه‌های اجتماعی مبانی رایانش ابری مبانی اینترنت اشیاء آزمایشگاه امنیت شبکه‌های کامپیوتری
مدیریت و تحلیل پروژه‌های فناوری اطلاعات برنامه‌ریزی و مدیریت پروژه‌های فناوری اطلاعات تحلیل و پیاده‌سازی راه‌حل‌های تجارت الکترونیکی	مدیریت پروژه‌های فناوری اطلاعات تجارت الکترونیکی
طراحی و مهندسی نرم‌افزار طراحی و پیاده‌سازی زبان‌های برنامه‌نویسی و کامپایلرها توسعه نرم‌افزارهای وب و سیستم‌های پایگاه داده تحلیل و پیاده‌سازی رمز ارزها و بازیابی اطلاعات	طراحی زبان‌های برنامه‌سازی مهندسی نرم‌افزار برنامه‌نویسی وب مبانی رمز ارزها اصول طراحی کامپایلر پیاده‌سازی سیستم پایگاه داده‌ها مبانی بازیابی اطلاعات و جستجوی وب
پردازش و بینایی کامپیوتر طراحی و توسعه سیستم‌های هوش محاسباتی و پردازش زبان و گفتار پیاده‌سازی سیستم‌های بینایی کامپیوتر و رباتیک	مبانی هوش محاسباتی مبانی بینایی کامپیوتر مبانی پردازش زبان و گفتار اصول رباتیک آزمایشگاه بینایی کامپیوتر آزمایشگاه اصول رباتیک
گرافیک و طراحی بازی‌های کامپیوتری طراحی و توسعه بازی‌های کامپیوتری و گرافیک دیجیتال کار با سیستم‌های چندرسانه‌ای و پویانمایی کامپیوتری پیاده‌سازی و آزمایش تکنولوژی‌های واقعیت مجازی	سیستم‌های چندرسانه‌ای طراحی بازی‌های کامپیوتری گرافیک کامپیوتری مبانی پویانمایی کامپیوتری آزمایشگاه گرافیک کامپیوتری
مباحث ویژه و میان‌رشته‌ای آمادگی برای مسابقات برنامه‌نویسی و تحقیق در زمینه‌های میان‌رشته‌ای تحلیل و شبیه‌سازی سیستم‌های کامپیوتری و طراحی دیجیتال درک مباحث بین‌رشته‌ای مانند بیوانفرماتیک و اقتصاد مهندسی	مقدمه‌ای بر مسابقات برنامه‌نویسی مقدمه‌ای بر بیوانفرماتیک اقتصاد مهندسی طراحی سیستم‌های دیجیتال مباحث ویژه ۱ مباحث ویژه ۲ یک درس از دوره کارشناسی دانشکده‌های دیگر یک درس از کارشناسی ارشد رشته مهندسی کامپیوتر

ج) شرایط و ضوابط ورود به دوره (اطلاعات این بند به صورت پیشنهادی می‌باشد و شرایط و ضوابط ورود به دوره‌های تحصیلی، تابع سیاست‌های بالادستی می‌باشد).

پذیرش از طریق کنکور سراسری است و تغییر رشته برای رشته‌هایی که به‌طور مستقیم با مهندسی کامپیوتر مرتبط نیستند، مانند **مهندسی صنایع** یا **فیزیک**، در صورت داشتن پیش‌نیازهای مناسب و علاقه‌مندی به زمینه‌های مرتبط با علوم کامپیوتر، ممکن است پذیرش مشروط یا دوره‌های تکمیلی لازم باشد.

شرایط و ضوابط ورود به دوره‌های تحصیلی تابع سیاست‌های بالادستی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، یا سایر نهادهای آموزشی و دانشگاهی بالاخص سایت رسمی دانشگاه یزد است. این سیاست‌ها ممکن است شامل تغییرات در شرایط پذیرش، الزامات تحصیلی، و روش‌های ارزیابی باشند. بنابراین، توصیه می‌شود که متقاضیان با مراجعه به وب‌سایت‌های رسمی دانشگاه یزد و موسسات آموزشی و مطالعه بروشورهای پذیرش، از جدیدترین اطلاعات و الزامات مطلع شوند.

چ) زمینه‌های شغلی حال و آینده

برای ورود به مشاغل مرتبط با مهندسی کامپیوتر، دانش‌آموختگان باید از دانش و مهارت‌های خاص این رشته بهره‌مند باشند و در صورت نیاز، دوره‌های تکمیلی را برای تطبیق با نیازهای شغلی بگذرانند. به طور خاص برای تطبیق زمینه‌های شغلی رشته مهندسی کامپیوتر و علوم مرتبط با شرایط ایران، باید به وضعیت فعلی بازار کار، نیازهای صنعتی، و تغییرات اقتصادی و فناوری در کشور توجه کنیم. در زیر، زمینه‌های شغلی کنونی و آینده در ایران به‌تفصیل آمده است:

زمینه‌های شغلی کنونی در ایران

۱. توسعه نرم‌افزار و برنامه‌نویسی

- **توسعه‌دهنده نرم‌افزار** :با توجه به رشد صنعت فناوری اطلاعات در ایران، تقاضا برای توسعه‌دهندگان نرم‌افزار در حال افزایش است. شرکت‌های IT ، استارتاپ‌ها، و سازمان‌های دولتی به دنبال برنامه‌نویسان با مهارت‌های قوی در زبان‌های مختلف برنامه‌نویسی هستند.
- **برنامه‌نویس وب** :طراحی و توسعه وب‌سایت‌ها و برنامه‌های وب برای شرکت‌ها و کسب‌وکارها از جمله مشاغل پرتقاضا است. در ایران، بسیاری از استارتاپ‌ها و شرکت‌های فناوری به برنامه‌نویسان وب نیاز دارند.
- **مهندس نرم‌افزار** :طراحی و پیاده‌سازی سیستم‌های نرم‌افزاری برای صنایع مختلف، از جمله صنایع مالی، بهداشتی، و آموزشی، تقاضای زیادی دارد.

۲. شبکه‌های کامپیوتری و امنیت

- **مدیر شبکه** :طراحی، پیاده‌سازی، و نگهداری زیرساخت‌های شبکه برای شرکت‌ها و سازمان‌های بزرگ، از جمله بانک‌ها و شرکت‌های دولتی، بسیار مورد توجه است.

- **کارشناس امنیت شبکه** :با توجه به تهدیدات سایبری و نیاز به حفظ امنیت داده‌ها، مشاغل مرتبط با امنیت شبکه در ایران از اهمیت بالایی برخوردارند. شرکت‌ها و سازمان‌ها به دنبال متخصصان امنیت سایبری برای حفاظت از سیستم‌های خود هستند.

۳. تحلیل داده‌ها و پایگاه‌های داده

- **تحلیلگر داده** :با رشد داده‌ها و نیاز به تحلیل و بهره‌برداری از آنها، تقاضا برای تحلیلگران داده در حال افزایش است. این نیاز در صنایع مختلف از جمله بانکداری و تجارت الکترونیک وجود دارد.
- **مدیر پایگاه داده** :طراحی و مدیریت پایگاه‌های داده برای ذخیره و بازیابی اطلاعات در سازمان‌ها و شرکت‌ها همچنان یکی از مشاغل کلیدی است.

٤. هوش مصنوعی و یادگیری ماشین

- **متخصص هوش مصنوعی** :ایران به تدریج در حال حرکت به سمت استفاده از فناوری‌های هوش مصنوعی است، و متخصصان در این زمینه برای توسعه و پیاده‌سازی سیستم‌های مبتنی بر یادگیری ماشین مورد نیاز هستند.
- **مهندس یادگیری ماشین** :با توجه به پتانسیل‌های کاربردی هوش مصنوعی در صنعت و تحقیق، نیاز به مهندسان یادگیری ماشین در حال افزایش است.

٥. گرافیک کامپیوتری و طراحی بازی‌های کامپیوتری

- **طراح بازی** :با رشد صنعت بازی‌سازی در ایران و ظهور استارتاپ‌های جدید، تقاضا برای طراحان بازی‌های ویدئویی در حال افزایش است.
- **گرافیست کامپیوتری** :استفاده از گرافیک‌های دیجیتال در صنایع مختلف از جمله تبلیغات و رسانه، نیاز به گرافیست‌های کامپیوتری را افزایش داده است.

٦. سیستم‌های توکار و پردازشگرها

- **مهندس سیستم‌های توکار**: طراحی و توسعه سیستم‌های توکار (embedded) برای کاربردهای مختلف، از جمله در صنعت خودرو و الکترونیک مصرفی، یک فرصت شغلی مهم در ایران است.

زمینه‌های شغلی آینده در ایران

۱. رایانش ابری و اینترنت اشیاء

- **مهندس رایانش ابری:** با توجه به روند جهانی به سمت استفاده از خدمات ابری، ایران نیز در حال پیشرفت در این زمینه است و نیاز به متخصصان رایانش ابری رو به افزایش است.

- **متخصص اینترنت اشیاء:** توسعه و پیاده‌سازی راه‌حل‌های اینترنت اشیاء برای کاربردهای صنعتی و خانگی در حال گسترش است و تقاضا برای متخصصان این حوزه در حال افزایش است.

۲. امنیت سایبری و حریم خصوصی

- **کارشناس امنیت سایبری:** با توجه به افزایش تهدیدات سایبری و نیاز به حفاظت از اطلاعات حساس، امنیت سایبری به یکی از مهم‌ترین زمینه‌های شغلی تبدیل شده است.
- **مشاور حریم خصوصی:** رعایت قوانین و مقررات حریم خصوصی در سازمان‌ها و شرکت‌ها، نیاز به مشاوران حریم خصوصی را افزایش داده است.

۳. تحلیل و پردازش داده‌های کلان

- **متخصص داده‌های کلان:** استفاده از داده‌های کلان برای تحلیل روندها و تصمیم‌گیری‌های مبتنی بر داده در صنایع مختلف در حال رشد است، و نیاز به متخصصان این حوزه در حال افزایش است.

٤. واقعیت مجازی و افزوده

- **طراح واقعیت مجازی:** با توجه به پیشرفت‌های فناوری و استفاده از واقعیت مجازی در آموزش، درمان، و سرگرمی، تقاضا برای طراحان و توسعه‌دهندگان VR/AR در حال افزایش است.
- **توسعه‌دهنده VR/AR:** توسعه نرم‌افزارهای واقعیت مجازی و افزوده برای کاربردهای متنوع، از جمله بازی‌ها و آموزش، یکی از زمینه‌های شغلی آینده است.

۵. علوم شناختی و بینایی کامپیوتر

- **متخصص بینایی کامپیوتر:** توسعه سیستم‌های بینایی کامپیوتر برای تحلیل تصاویر و ویدئوها در صنایع مختلف از جمله امنیت و بهداشت، در حال گسترش است.
- **پژوهشگر علوم شناختی:** تحقیق و توسعه فناوری‌های مبتنی بر درک انسان و یادگیری ماشین در حال افزایش است و نیاز به پژوهشگران علوم شناختی نیز در حال رشد است.

وضعیت رشته در دفترچه اشتغال سازمان اداری و استخدامی

در **دفترچه اشتغال سازمان اداری و استخدامی** ایران، مهندسی کامپیوتر و رشته‌های مرتبط معمولاً شامل مشاغل زیر هستند:

- **پست‌های دولتی** :مانند مشاغل در وزارتخانه‌ها، سازمان‌های دولتی، و شرکت‌های دولتی که نیاز به متخصصان فناوری اطلاعات، تحلیلگران داده، و مدیران شبکه دارند.

- **مشاغل تخصصی** :شامل مشاغل در بخش‌های بانکی، درمانی، و صنعتی که نیاز به فناوری‌های پیشرفته و متخصصان کامپیوتر دارند.

ه) 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 به‌علاوه‌ی ۲ نیم‌سال کار تمام‌وقت در صنعت

دوره‌ی کوآپ

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

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

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

ساختار کلی دوره‌ی کوآپ

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

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

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

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

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

ی) جایگاه تمدنی، فرهنگی و اجتماعی (جایگاه رشته تحصیلی در حوزه تمدنی گذشته، حال و آینده و بافت فرهنگی و اجتماعی کشور)

رشته مهندسی کامپیوتر در دانشگاه یزد با توجه به تاریخ علمی ایران، پیشرفت‌های کنونی و نیازهای آینده، جایگاه ویژه‌ای در تمدن علمی، فرهنگی و اجتماعی کشور دارد. این رشته نه تنها به توسعه فناوری و صنعت کمک می‌کند، بلکه با تأثیر بر زندگی اجتماعی و اقتصادی مردم، نقش مهمی در شکل‌دهی به آینده تمدنی ایران ایفا خواهد کرد.

همواره ایران به عنوان یکی از مراکز مهم علمی و فناوری در جهان شناخته می‌شد. اختراعات و پیشرفت‌های علمی ایران باستان در زمینه‌هایی مانند ریاضیات، نجوم، و مهندسی، تاثیر عمیقی بر تمدن‌های دیگر داشت. اگرچه مفهوم «مهندسی کامپیوتر» به معنای مدرن آن وجود نداشت، اصول علمی و ریاضیاتی که در این دوران توسعه یافته بودند، پایه‌های علمی بسیاری از فناوری‌های نوین را فراهم کردند. در تاریخ معاصر ایران، پیشرفت‌های فناوری و علمی به ویژه در دهه‌های اخیر، از جمله در زمینه‌های مهندسی کامپیوتر، به عنوان ادامه‌دهنده سنت‌های علمی گذشته محسوب می‌شود. پیشرفت‌های مدرن در حوزه‌های فناوری اطلاعات و کامپیوتر بخشی از تلاش‌های ایران برای حفظ و توسعه جایگاه علمی و فناوری کشور است. رشته مهندسی کامپیوتر در دانشگاه یزد به عنوان یکی از دانشگاه‌های معتبر ایران، نقشی مهم در توسعه و پیشرفت علمی کشور دارد. این دانشگاه با ارائه برنامه‌های آموزشی و تحقیقاتی در این حوزه، به تربیت متخصصان و پژوهشگران توانمند در زمینه‌های مختلف فناوری اطلاعات، نرم‌افزار، و سیستم‌های کامپیوتری می‌پردازد. در حال حاضر، مهندسی کامپیوتر یکی از پیشران‌های اصلی نوآوری و توسعه صنعتی در ایران است. دانشگاه یزد با تأسیس مراکز تحقیقاتی و همکاری با صنایع، به ایجاد و توسعه فناوری‌های نوین کمک می‌کند. پروژه‌های تحقیقاتی و توسعه نرم‌افزارها و سیستم‌های کامپیوتری در این دانشگاه به تقویت صنعت IT و فناوری در کشور کمک می‌کند.

رشته مهندسی کامپیوتر در دانشگاه یزد با توجه به نیازهای بازار کار، به شکل فعال به توسعه مهارت‌های عملی و کاربردی دانشجویان می‌پردازد. برنامه‌های کارآموزی و پروژه‌های صنعتی از جمله ویژگی‌های این رشته هستند که به دانشجویان کمک می‌کند تا با محیط‌های کاری واقعی آشنا شوند و توانایی‌های خود را بهبود بخشند. با توجه به روند جهانی به سمت دیجیتال‌سازی و پیشرفت‌های فناوری، نقش مهندسی کامپیوتر در

شکل‌گیری آینده تمدنی ایران بسیار حائز اهمیت است. دانشگاه یزد با بهره‌گیری از تکنولوژی‌های جدید و پیشرفت‌های علمی در زمینه‌های هوش مصنوعی، رایانش ابری، و اینترنت اشیاء، به نقش خود در توسعه فناوری‌های آینده و نقش‌آفرینی در تمدن نوین ایران ادامه خواهد داد.

در آینده، دانشگاه یزد و رشته مهندسی کامپیوتر آن می‌توانند به عنوان مراکز اصلی تحقیقات و توسعه فناوری‌های نوین در ایران شناخته شوند. این دانشگاه می‌تواند با مشارکت در پروژه‌های بین‌المللی و پژوهش‌های پیشرفته، نقش مهمی در پیشبرد علم و فناوری در سطح جهانی ایفا کند. رشته مهندسی کامپیوتر به عنوان یکی از رشته‌های کلیدی در نظام آموزشی ایران، نقش مهمی در ترویج فرهنگ علمی و آموزشی دارد. دانشگاه یزد با برگزاری دوره‌های آموزشی، کارگاه‌ها و همایش‌های علمی، به ارتقاء سطح علمی و فرهنگی جامعه کمک می‌کند. پیشرفت‌های حاصل از رشته مهندسی کامپیوتر به طور مستقیم بر زندگی روزمره مردم تاثیر می‌گذارد. از فناوری‌های ارتباطی و اطلاعاتی گرفته تا سیستم‌های بهداشتی و آموزشی، این رشته به بهبود کیفیت زندگی و تسهیل دسترسی به خدمات مختلف کمک می‌کند. رشته مهندسی کامپیوتر با ایجاد فرصت‌های شغلی جدید و تأسیس استارتاپ‌ها و شرکت‌های فناوری، به تقویت اقتصاد کشور و ایجاد بسترهای اقتصادی پایدار کمک می‌کند. این رشته به تربیت نیروی انسانی متخصص و ماهر برای پاسخ به نیازهای بازار کار و ارتقاء سطح فناوری و نوآوری در کشور پرداخته است.

فصل دوم

جدول عناوین و مشخصات دروس

جدول دروس عمومی – الزامی (با استناد به آخرین مصوبه شورای عالی انقلاب فرهنگی) – (تاریخ به‌روزرسانی*: 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 پیش‌نیاز اندیشه اسلامی ۲ می‌باشد. انتخاب دو درس به ارزش ۴ واحد الزامی است
	اندیشه اسلامی ۲ (نبوت و امامت)	۲	۳۲	۰	۳۲	
	انسان در اسلام	۲	۳۲	۰	۳۲	
	حقوق اجتماعی و سیاسی در اسلام	۲	۳۲	۰	۳۲	
اخلاق اسلامی	فلسفه اخلاق (با تکیه بر مباحث تربیتی)	۲	۳۲	۰	۳۲	انتخاب یک درس به ارزش ۲ واحد الزامی است
	اخلاق اسلامی (مبانی و مفاهیم)	۲	۳۲	۰	۳۲	
	آیین زندگی (اخلاق کاربردی)	۲	۳۲	۰	۳۲	
	عرفان عملی اسلامی	۲	۳۲	۰	۳۲	
انقلاب اسلامی	انقلاب اسلامی ایران	۲	۳۲	۰	۳۲	انتخاب یک درس به ارزش ۲ واحد الزامی است
	آشنایی با قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران	۲	۳۲	۰	۳۲	
	اندیشه سیاسی حضرت امام خمینی (ره)	۲	۳۲	۰	۳۲	
تاریخ و تمدن اسلامی	تاریخ تحلیلی صدر اسلام	۲	۳۲	۰	۳۲	انتخاب یک درس به ارزش ۲ واحد الزامی است
	تاریخ امامت	۲	۳۲	۰	۳۲	
آشنایی با منابع اسلامی	تفسیر موضوعی قرآن	۲	۳۲	۰	۳۲	انتخاب یک درس به ارزش ۲ واحد الزامی است
	تفسیر موضوعی نهج البلاغه	۲	۳۲	۰	۳۲	
دانش خانواده و جمعیت		۲	۳۲	۰	۳۲	الزامی
زبان فارسی		۳	۴۸	۰	۴۸	الزامی
زبان انگلیسی		۳	۴۸	۰	۴۸	الزامی
تربیت بدنی (**تربیت بدنی ویژه** برای دانشجویان با نیازهای ویژه)		۱	۸	۱۶	۲۴	الزامی
ورزش ۱ (**ورزش ویژه** برای دانشجویان با نیازهای ویژه)		۱	۰	۳۲	۳۲	الزامی
جمع		**۲۲**				

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

جدول دروس عمومی – اختیاری

نام درس	تعداد واحد	ساعت			توضیحات
		نظری	عملی	کل	
آشنایی با ارزش های دفاع مقدس	۲	۳۲	۰	۳۲	به استناد ابلاغیه شماره ۲/۲۰۸۹۵۲ مورخ ۱۳۹۵/۰۹/۲۲ وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، در دانشگاه‌های دولتی ارائه دروس اختیاری تا حداکثر دو درس رایگان و در سایر موسسات، منوط به پرداخت هزینه توسط دانشجو خواهد بود. همچنین به استناد ابلاغیه شماره ۲/۲۸۵۷۶۱ مورخ ۱۳۹۵/۱۲/۱۱ دروس مذکور در چارچوب سنوات مجاز و مازاد بر سقف واحدهای دوره ارائه و با ثبت نمره دروس و تاثیر در معدل در کارنامه تحصیلی دانشجو درج می‌شود.
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	
مهارت‌های زندگی دانشجویی	۲	۳۲	۰	۳۲	
ورزش ۲	۱	۰	۳۲	۳۲	
ورزش ۳	۱	۰	۳۲	۳۲	

تبصره: دانشجویانی که دروس عمومی الزامی را در قالب دروس تخصصی رشته خود می‌گذرانند، می‌توانند از جدول دروس عمومی اختیاری جایگزین نمایند. به عنوان مثال، دانشجویان رشته زبان و ادبیات انگلیسی نیازی به گذراندن درس عمومی «زبان انگلیسی» ندارند و به جای آن، می‌توانند ۳ واحد از جدول دروس عمومی اختیاری اخذ نمایند.

جدول (۲)- عنوان و مشخصات کلی دروس پایه

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	تعداد واحد به تفکیک نوع				تعداد جلسات	تعداد ساعات*		پیش‌نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	نظری عملی			نظری	عملی		
۱	ریاضی عمومی ۱	۳	۳	۰	۰			۴۸	۰	–	–
۲	ریاضی عمومی ۲	۳	۳	۰	۰			۴۸	۰	ریاضی عمومی ۱	–
۳	معادلات دیفرانسیل	۳	۳	۰	۰			۴۸	۰	–	ریاضی عمومی ۲
۴	آمار و احتمال مهندسی	۳	۳	۰	۰			۴۸	۰	ریاضی عمومی ۱	–
۵	فیزیک ۱	۳	۳	۰	۰			۴۸	۰	–	–
۶	فیزیک ۲	۳	۳	۰	۰			۴۸	۰	فیزیک ۱	–
۷	آزمایشگاه فیزیک ۲	۱	۰	۱	۰			۰	۳۲	فیزیک ۲	–
۸	کارگاه کامپیوتر	۱	۰	۱	۰			۰	۴۸	–	–
مجموع		۲۰									

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

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

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	تعداد واحد به تفکیک نوع			تعداد ساعات		پیش‌نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	نظری – عملی	نظری	عملی		
۱	مبانی کامپیوتر و برنامه‌سازی	۳	۳	۰	۰	۴۸	۰	–	–
۲	ریاضیات گسسته	۳	۳	۰	۰	۴۸	۰	–	–
۳	مدارهای منطقی	۳	۳	۰	۰	۴۸	۰	–	ریاضیات گسسته
۴	برنامه‌سازی پیشرفته	۳	۳	۰	۰	۴۸	۰	مبانی کامپیوتر و برنامه‌سازی	–
۵	زبان تخصصی کامپیوتر	۲	۲	۰	۰	۳۲	۰	زبان انگلیسی، کارگاه کامپیوتر	–
۶	مدارهای الکتریکی و الکترونیکی	۳	۳	۰	۰	۴۸	۰	فیزیک ۲	معادلات دیفرانسیل
۷	ساختمان‌های داده	۳	۳	۰	۰	۴۸	۰	ریاضیات گسسته، برنامه‌سازی پیشرفته	–
۸	معماری کامپیوتر	۳	۳	۰	۰	۴۸	۰	مدارهای منطقی	–
۹	آزمایشگاه مدارهای منطقی و معماری کامپیوتر	۱	۰	۱	۰	۰	۳۲	مدارهای منطقی	معماری کامپیوتر
۱۰	نظریه زبان‌ها و ماشین‌ها	۳	۳	۰	۰	۴۸	۰	ساختمان‌های داده	–
۱۱	جبرخطی	۳	۳	۰	۰	۴۸	۰	ریاضی عمومی ۲	–
۱۲	روش پژوهش و ارائه	۲	۲	۰	۰	۳۲	۰	زبان تخصصی کامپیوتر	–
۱۳	سیگنال‌ها و سیستم‌ها	۳	۳	۰	۰	۴۸	۰	مدارهای الکتریکی و الکترونیکی	–

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	تعداد واحد به تفکیک نوع			تعداد ساعات		پیش‌نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	نظری – عملی	نظری	عملی		
۱۴	سیستم‌های عامل	۳	۳	۰	۰	۴۸	۰	ساختمان‌های داده، معماری کامپیوتر	–
۱۵	آزمایشگاه سیستم‌های عامل	۱	۰	۱	۰	۰	۳۲	سیستم‌های عامل	–
۱۶	طراحی الگوریتم‌ها	۳	۳	۰	۰	۴۸	۰	ساختمان‌های داده	–
۱۷	ریزپردازنده و زبان اسمبلی	۳	۳	۰	۰	۴۸	۰	معماری کامپیوتر	–
۱۸	شبکه‌های کامپیوتری	۳	۳	۰	۰	۴۸	۰	–	سیستم‌های عامل
۱۹	آزمایشگاه شبکه‌های کامپیوتری	۱	۰	۱	۰	۰	۳۲	–	شبکه‌های کامپیوتری
۲۰	هوش مصنوعی	۳	۳	۰	۰	۴۸	۰	ساختمان‌های داده	–
۲۱	مبانی یادگیری ماشین	۳	۳	۰	۰	۴۸	۰	جبر خطی، آمار و احتمال مهندسی، هوش‌مصنوعی	–
۲۲	مبانی داده کاوی	۳	۳	۰	۰	۴۸	۰	پایگاه داده‌ها، آمار و احتمال مهندسی	–
۲۳	تحلیل و طراحی سیستم‌ها	۳	۳	۰	۰	۴۸	۰	ساختمان‌های داده	–
۲۴	پایگاه داده‌ها	۳	۳	۰	۰	۴۸	۰	ساختمان‌های داده	–
۲۵	آزمایشگاه پایگاه داده‌ها	۱	۰	۱	۰	۰	۳۲	پایگاه داده‌ها	–
۲۶	مبانی رایانش امن	۳	۳	۰	۰	۴۸	۰	ساختمان‌های داده	–
۲۷	اصول فناوری اطلاعات	۳	۳	۰	۰	۴۸	۰	گذراندن حداقل ۷۰ واحد	–
۲۸	کارگاه برنامه‌سازی	۱	۰	۱	۰	۰	۴۸	برنامه‌سازی پیشرفته	–
	مجموع	۷۲							

دفتر تحقیقات و فناوری
شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی

جدول (٤)- عنوان و مشخصات کلی دروس تخصصی اختیاری

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	تعداد واحد به تفکیک نوع			تعداد ساعات		پیش‌نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	نظری -	نظری	عملی		
۱	امنیت شبکه‌های کامپیوتری	۳	۳	۰	۰	۴۸	۰	شبکه‌های کامپیوتری	-
۲	آزمایشگاه امنیت شبکه‌های کامپیوتری	۱	۰	۱	۰	۰	۳۲	-	امنیت شبکه‌های کامپیوتری
۳	انتقال داده	۳	۳	۰	۰	۴۸	۰	-	شبکه‌های کامپیوتری
۴	مبانی شبکه‌های بی‌سیم	۳	۳	۰	۰	۴۸	۰	شبکه‌های کامپیوتری	-
۵	برنامه‌سازی شبکه‌های کامپیوتری	۳	۳	۰	۰	۴۸	۰	شبکه‌های کامپیوتری	-
۶	شبکه‌های اجتماعی	۳	۳	۰	۰	۴۸	۰	ریاضیات گسسته، گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد	-
۷	مبانی رایانش ابری	۳	۳	۰	۰	۴۸	۰	شبکه‌های کامپیوتری	-
۸	مبانی اینترنت اشیاء	۳	۳	۰	۰	۴۸	۰	شبکه‌های کامپیوتری	-
۹	مدیریت پروژه‌های فناوری اطلاعات	۳	۳	۰	۰	۴۸	۰	-	اصول فناوری اطلاعات
۱۰	تجارت الکترونیکی	۳	۳	۰	۰	۴۸	۰	اصول فناوری اطلاعات	-
۱۱	طراحی زبان‌های برنامه‌سازی	۳	۳	۰	۰	۴۸	۰	برنامه‌سازی پیشرفته	-
۱۲	مهندسی نرم‌افزار	۳	۳	۰	۰	۴۸	۰	تحلیل و طراحی سیستم‌ها	-
۱۳	برنامه‌نویسی موبایل	۳	۳	۰	۰	۴۸	۰	پایگاه داده‌ها	-
۱۴	مبانی روش ارزشیابی	۳	۳	۰	۰	۴۸	۰	ساختمان‌های داده	-

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	تعداد واحد به تفکیک نوع			تعداد ساعات		پیش‌نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	نظری -	نظری	عملی		
۱۵	اصول طراحی کامپایلر	۳	۳	۰	۰	۴۸	۰	نظریه‌زبان‌ها و ماشین‌ها	–
۱۶	طراحی واسط کاربر	۳	۳	۰	۰	۴۸	۰	تحلیل و طراحی سیستم‌ها	–
۱۷	مبانی آزمون نرم‌افزار	۳	۳	۰	۰	۴۸	۰	مهندسی نرم‌افزار	–
۱۸	مقدمه‌ای بر مسابقات برنامه‌نویسی	۳	۳	۰	۰	۴۸	۰	برنامه‌سازی پیشرفته	–
۱۹	پیاده‌سازی سیستم پایگاه داده‌ها	۳	۳	۰	۰	۴۸	۰	پایگاه داده‌ها	–
۲۰	مبانی بازیابی اطلاعات و جستجوی وب	۳	۳	۰	۰	۴۸	۰	پایگاه داده‌ها	–
۲۱	مبانی هوش محاسباتی	۳	۳	۰	۰	۴۸	۰	طراحی الگوریتم‌ها	–
۲۲	مبانی بینایی کامپیوتر	۳	۳	۰	۰	۴۸	۰	سیگنال‌ها و سیستم‌ها	–
۲۳	آزمایشگاه بینایی کامپیوتر	۱	۰	۱	۰	۰	۳۲	–	مبانی بینایی کامپیوتر
۲۴	مبانی پردازش زبان و گفتار	۳	۳	۰	۰	۴۸	۰	آمار و احتمال مهندسی، سیگنال‌ها و سیستم‌ها	–
۲۵	اصول رباتیک	۳	۳	۰	۰	۴۸	۰	سیگنال‌ها و سیستم‌ها	–
۲۶	آزمایشگاه اصول رباتیک	۱	۰	۱	۰	۰	۳۲	–	اصول رباتیک
۲۷	مبانی علوم شناختی	۳	۳	۰	۰	۴۸	۰	هوش‌مصنوعی	–
۲۸	سیستم‌های چندرسانه‌ای	۳	۳	۰	۰	۴۸	۰	آمار و احتمال مهندسی، سیگنال‌ها و سیستم‌ها	–

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	تعداد واحد به تفکیک نوع			تعداد ساعات		پیش‌نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	نظری -	نظری	عملی		
۲۹	طراحی بازی‌های کامپیوتری	۳	۳	۰	۰	۴۸	۰	ساختمان‌های داده	-
۳۰	گرافیک کامپیوتری	۳	۳	۰	۰	۴۸	۰	ساختمان‌های داده	-
۳۱	آزمایشگاه گرافیک کامپیوتری	۱	۰	۱	۰	۰	۳۲	-	گرافیک کامپیوتری
۳۲	مبانی پویانمایی کامپیوتری	۳	۳	۰	۰	۴۸	۰	گرافیک کامپیوتری	-
۳۳	مقدمه‌ای بر بیوانفرماتیک	۳	۳	۰	۰	۴۸	۰	ساختمان‌های داده، آمار و احتمال مهندسی	-
۳۴	اقتصاد مهندسی	۳	۳	۰	۰	۴۸	۰	گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد	-
۳۵	طراحی سیستم‌های دیجیتال	۳	۳	۰	۰	۴۸	۰	مدارهای منطقی	-
۳۶	آزمایشگاه ریزپردازنده	۱	۰	۱	۰	۰	۳۲	-	ریزپردازنده و زبان اسمبلی
۳۷	مباحث ویژه ۱	۳	۳	۰	۰	۴۸	۰	گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد	-
۳۸	مباحث ویژه ۲	۳	۳	۰	۰	۴۸	۰	گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد	-
۳۹	یک درس از دوره کارشناسی دانشکده‌های دیگر	۳	۳	۰	۰	۴۸	۰	گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد	-

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
دبیرخانه عالی برنامه‌ریزی آموزشی

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	تعداد واحد به تفکیک نوع			تعداد ساعات		پیش‌نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	نظری -	نظری	عملی		
۴۰	یک درس از کارشناسی ارشد رشته مهندسی کامپیوتر	۳	۳	۰	۰	۴۸	۰	گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد	-
مجموع		۱۱۰							

* اخذ ۱۹ واحد از جدول فوق معادل ۶ درس و ۱ آزمایشگاه الزامی است.

** اخذ درس از ردیف‌های ۳۹ و ۴۰ تنها با موافقت دانشکده امکانپذیر است.

جدول (۵)- عنوان و مشخصات کلی دروس مهارتی-اشتغال پذیری

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	تعداد واحد به تفکیک نوع			تعداد جلسات	تعداد ساعات		پیش‌نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	عملی - نظری		نظری	عملی		
۱	کارآموزی	۲	–	۲	–	–	–	۲۴۰	گذراندن حداقل ۸۰ واحد	–
۲	مهارت‌های نرم شغلی	۲	۲	–	–	۱۶	۳۲	–	–	–
۳	کارآفرینی	۲	۲	–	–	۱۶	۳۲	–	گذراندن حداقل ۸۰ واحد	–

* اخذ ۴ واحد درسی از جدول فوق الزامی است. اخذ ۴ واحد درسی به یکی از دو روش زیر است:

۱. دانشجویان دوره‌ی کوآپ: اخذ درس مهارت‌های نرم شغلی به‌علاوه درس کارآموزی
۲. سایر دانشجویان: اخذ درس کارآفرینی به‌علاوه درس کارآموزی

** نمره درس کارآموزی در معدل نیمسال درج و محاسبه می‌شود ولی در معدل کل محاسبه نمی‌شود.

فصل سوم

ویژگی‌های دروس

دروس پایه

الف: عنوان درس به فارسی: ریاضی عمومی ۱			
عنوان درس به انگلیسی:	General mathematics 1		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	-		پایه ■ نظری ■
دروس هم‌نیاز:	-		تخصصی الزامی □ عملی □
تعداد واحد:	۳		تخصصی اختیاری □ نظری-عملی □
			پروژه/ رساله / پایان‌نامه □
تعداد ساعت:	٤٨		مهارتی-اشتغال پذیری □

ب) هدف کلی:

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

پ) سرفصل‌ها:

۱. 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.

۲. 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، توابع معکوس و مشتق آن، مشتق توابع مثلثاتی و توابع معکوس آن‌ها، قضیه رل،قضیه میانگین،بسط تیلور، کاربردهای هندسی و فیزیکی مشتق، خم‌ها، سرعت، شتاب در مشخصات قطبی، کاربرد مشتق در تقریب ریشه‌های معادلات.

۳. انتگرال (۸ جلسه) :تعریف انتگرال توابع پیوسته و قطعه قطعه پیوسته، قضایای اساسی حساب دیفرانسیل و انتگرال، تابع اولیه، روش های تقریبی برآورد انتگرال، کاربرد انتگرال در محاسبه ی 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 آن ها، تابع های هذلولوی،روش های انتگرال گیری مانند تعویض متغیر و جزء به جزء و تجزیه ی کسرها

۴. سری های تابعی (۴ جلسه): دنباله و سری به عنوان تابع، سری های عددی و قضایای همگرایی سری توانی، سری تیلور، و سری فوریه، قضیه ی تیلور با باقی مانده و بدون باقی مانده

ت) روش یاددهی – یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

تمرین‌ها و فعالیت‌های کلاسی: ۳۰٪ نمره.

آزمون‌های میان‌دوره و پایانی: ۷۰٪ نمره.

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه:

چ) منابع علمی پیشنهادی:

[1] [1] R. A. Adams and C. Essex. Calculus, A Complete Course. 10th Edition, Pearson, 2021.
[2] [2] J. Stewart. Calculus. 8th Edition, Cengage learning, 2016.
[3] [3] E. Kreyszig, H. Kreyszig, and E. J. Norminton. Advanced Engineering Mathematics. 10th Edition, Wiley,
[4] 2014.
[5] [4] K. A. Stroud and D. J. Booth. Engineering Mathematics. 8th Edition, Bloomsbury Publishing, 2020.
[6] [5] J. Bird. Bird’s Engineering Mathematics. 9th Edition, Routledge, 2021.

الف: عنوان درس به فارسی: ریاضی عمومی ۲			
عنوان درس به انگلیسی:	General mathematics 2	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	ریاضی عمومی ۱	پایه ■	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	-	تخصصی الزامی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	تخصصی اختیاری ☐	نظری-عملی ☐
		پروژه/ رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	۴۸	مهارتی-اشتغال پذیری ☐	

ب) هدف کلی:

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

پ) سرفصل‌ها:

۱. 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
۲. 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
۳. بهینه سازی (۴ جلسه): نقاط بحرانی و عادی، رده بندی نقاط بحرانی، یافتن بیشینه و کمینه بدون قید و با قید روش لاگرانژ
۴. انتگرال چندگانه (۴ جلسه): انتگرال های دوگانه و سه گانه و کاربردهای آن ها در مسائل هندسی و فیزیکی، تعویض ترتیب انتگرال گیری
۵. انتگرال روی خم و میدان های برداری (۶ جلسه): مختصات استوانه ای و کروی، میدان برداری، انتگرال منحنی الخط، انتگرال رویه ای، دیورژانس، چرخه، لاپلاسین، پتانسیل، قضایای گرین و دیورژانس و استوکس.
۶. آشنایی با تبدیل ها (۱۰ جلسه): تبدیل هنکل، تبدیلz ، تبدیل های انتگرالی، تبدیل فوریه، تبدیل لاپلاس، تبدیل معکوس لاپلاس، تبدیل هیلبرت

ت) روش یاددهی – یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

تمرین‌ها و فعالیت‌های کلاسی: ۳۰٪ نمره.

آزمون‌های میان‌دوره و پایانی: ۷۰٪ نمره.

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه:

چ) 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.

الف: عنوان درس به فارسی: معادلات دیفرانسیل			
عنوان درس به انگلیسی:	Differential Equations		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	-		پایه ■ نظری ■
دروس هم‌نیاز:	ریاضی عمومی ۲		تخصصی الزامی □ عملی □
تعداد واحد:	۳		تخصصی اختیاری □ نظری-عملی □
			پروژه/ رساله / پایان‌نامه □
تعداد ساعت:	٤٨		مهارتی-اشتغال پذیری □

ب) هدف کلی:

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

پ) سرفصل‌ها:

۱. مقدمه (۱ جلسه): نکات کلی در مورد جواب های معادلات دیفرانسیل، دسته‌بندی معادلات دیفرانسیل، قضیه‌ی وجود و یکتایی جواب
۲. 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، مسیر های قائم، مدل سازی معادلات مرتبه اول
۳. معادلات مرتبه‌ی دوم (۸ جلسه): کاهش مرتبه، مفاهیم مقدماتی لازم معادلات خطی، معرفی جواب عمومی معادله خطی همگن و غیرهمگن، استفاده از یک جواب معلوم برای یافتن جوابی دیگر، معادلات خطی همگن با ضرایب ثابت (مرتبه ی دوم وبالاتر)، معادلات خطی غیرهمگن، روش های عملگری معادلات با ضرایب غیرثابت (معادلات کوشی، اویلر،...) ،نظریه‌ی مقدماتی معادلات با شرایط مرزی (مقادیر و توابع ویژه و ...)
۴. جواب های سری توانی و توابع خاص (۶ جلسه) : مروری بر سری های توانی، جواب ها حول نقاط عادی، معادله‌ی لژاندر، چندجمله‌ای های لژاندر، خواص چندجمله‌ای‌های لژاندر، جواب ها حول نقاط غیرعادی (روش فروبنیوس)، معادله ی بسل، تابع گاما خواص تابع بسل
۵. 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
۶. 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 هیلبرت

ت) روش یاددهی – یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

تمرین‌ها و فعالیت‌های کلاسی: ۳۰٪ نمره.

آزمون‌های میان‌دوره و پایانی: ۷۰٪ نمره.

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه:

چ) منابع علمی پیشنهادی:

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

[2] W. E. Boyce, R. C. Diprima, and D. B. Meade. Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems. 11th Edition, Wiley, 2017.
[3] H. C. Edwards and D. E. Penney. Elementary Differential Equations with Boundary Value Problems. 6th Edition, Prentice Hall, 2003.
[4] D. V. Kalbaugh. Differential Equations for Engineers: The Essentials. CRC Press, 2017.

الف: عنوان درس به فارسی: آمار و احتمال مهندسی			
عنوان درس به انگلیسی:	Engineering Probability and Statistics	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	ریاضی عمومی ۱	پایه ■	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	-	تخصصی الزامی □	عملی □
تعداد واحد:	۳	تخصصی اختیاری □	نظری-عملی □
		پروژه/ رساله / پایان‌نامه □	
تعداد ساعت:	۴۸	مهارتی-اشتغال پذیری □	

ب) هدف کلی:

هدف از این درس، آشنایی دانشجویان با مفاهیم بنیادین تئوری احتمال و استنتاج آماری و کاربردهای آن در مهندسی کامپیوتر، مانند مسئله ی مدل سازی داده ها مانند رگرسیون است. این مفاهیم شامل تفسیر و اصول موضوعه ی آمار، توابع توزیع احتمال تک و چندمتغیره، احتمال شرطی و استقلال آماری، متغیرهای تصادفی و متوسط‌گیری، توابع تعریف شده روی متغیرهای تصادفی، خانواده توزیع‌های نمایی، قضیه‌ی حد مرکزی و قانون اعداد بزرگ، و تست فرضیه می شود.

پ) سرفصل‌ها:

۱. تفسیرهای احتمال، اصول موضوعه‌ی احتمال و عملگرهای روی رخدادها
۲. استقلال آماری، احتمال شرطی و قاعده بیز
۳. متغیرهای تصادفی، تابع جرم احتمال، تابع توزیع تجمعی و تابع چگالی احتمال
۴. امید ریاضی، توابع تعریف شده روی آن، و خواص آن
۵. ممان‌های مرتبه بالا و تابع مشخصه
۶. تابع توزیع احتمال مشترک (Joint Probability Distribution)، قانون بیز
۷. انواع توزیع ها و خانواده ی نمایی (Exponential Family)
۸. ممان‌های مشترک (Joint Moments)، تابع مشحصه مشترک
۹. قضیه‌ی حد مرکزی (Central Limit Theorem)، قانون اعداد بزرگ (Law of Large Numbers)
۱۰. همگرایی در احتمال(Convergence in Probability)
۱۱. نظریه تخمین (Estimation Theory)، انواع تخمینگرها و ویژگی‌های آنها
۱۲. تست‌های آماری و تست فرضیه (Statistical and Hypothesis Tests)

ت) روش یاددهی – یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

تمرین‌ها و فعالیت‌های کلاسی: ۳۰٪ نمره.

آزمون‌های میان‌دوره و پایانی: ۷۰٪ نمره.

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه:

چ) منابع علمی پیشنهادی:

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

Hill, 2002.
[2] S. Ross. A First Course in Probability. 10th Edition, Prentice Hall, 2019.
[3] G. Casella and R. L. Berger. Statistical Inference. 2nd Edition, Wadsworth Press, 2002.

الف: عنوان درس به فارسی: فیزیک ۱			
عنوان درس به انگلیسی:	Physics 1		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	-		پایه ■ نظری ■
دروس هم‌نیاز:	-		تخصصی الزامی □ عملی □
تعداد واحد:	۳		تخصصی اختیاری □ نظری-عملی □
			پروژه/ رساله / پایان‌نامه □
تعداد ساعت:	٤٨		مهارتی-اشتغال پذیری □

ب) هدف کلی:

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

پ) سرفصل‌ها:

۱. اندازه گیری (۱ جلسه)
۲. حرکت در یک بعد (۱ جلسه)
۳. حرکت در صفحه (۲ جلسه)
۴. دینامیک ذره (۴ جلسه)
۵. کار و انرژی (۳ جلسه)
۶. سامانه‌ی ذرات (۳ جلسه)
۷. تکانه‌ی خطی و برخورد (۲ جلسه)
۸. سینماتیک دورانی (۳ جلسه)
۹. دینامیک دورانی (۴ جلسه)
۱۰. تعادل (۲ جلسه)
۱۱. گرانش (۲ جلسه)
۱۲. نوسان (۳ جلسه)

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

تمرین های نظری: ۴ نمره

آزمون میان ترم: ۶ نمره

آزمون پایانی: ۱۰ نمره

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه:

چ) منابع علمی پیشنهادی:

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

الف: عنوان درس به فارسی: فیزیک ۲			
عنوان درس به انگلیسی:	Physics 2		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	فیزیک ۱		پایه ■ نظری ■
دروس هم‌نیاز:	-		تخصصی الزامی □ عملی □
تعداد واحد:	۳		تخصصی اختیاری □ نظری-عملی □
			پروژه/ رساله / پایان‌نامه □
تعداد ساعت:	٤٨		مهارتی-اشتغال پذیری □

ب) هدف کلی:

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

پ) سرفصل‌ها:

۱. بار و ماده (۱ جلسه)
۲. قانون کولون و میدان الکتریکی (۳ جلسه)
۳. قانون گاوس و کاربرد (۲ جلسه)
۴. پتانسیل الکتریکی (۲ جلسه)
۵. خازن و دی الکتریک (۳ جلسه)
۶. جریان و مقاومت (۲ جلسه)
۷. مدارهای الکتریکی (۲ جلسه)
۸. میدان مغناطیسی (۲ جلسه)
۹. قانون آمپر (۲ جلسه)
۱۰. قانون فاراده (۲ جلسه)
۱۱. خواص مغناطیسی ماده (۱ جلسه)
۱۲. معادلات ماکسول (۲ جلسه)
۱۳. مدارهای RLC (۲جلسه)
۱۴. جریان AC (۲ جلسه)
۱۵. امواج EM (۲ جلسه)

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

تمرین های نظری: ۴ نمره

آزمون میان ترم: ۶ نمره

آزمون پایانی: ۱۰ نمره

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه:

چ) منابع علمی پیشنهادی:

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

[2] H. D. Young, R. A. Freedman, and A. L. Ford. University Physics with Modern Physics Technology Update. 13th Edition, Addison-Wesley, 2013.
[3] D. Halliday, R. Resnick, and K. S. Krane. Physics, Volume 2. 5th Edition, Wiley, 2001.

الف: عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه فیزیک ۲			
عنوان درس به انگلیسی:	Physics Lab 2	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	فیزیک ۲	پایه ■	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	-	تخصصی الزامی □	عملی □
تعداد واحد:	۱	تخصصی اختیاری □	نظری-عملی □
		پروژه/ رساله / پایان‌نامه □	
تعداد ساعت:	۳۲	مهارتی-اشتغال پذیری □	

ب) هدف کلی:

هدف از این درس، آشنایی و کسب مهارت های فنی با مفاهیم عملی و روش های اندازه گیری در زمینه های الکتریسیته و مغناطیس ساکن و الکترومغناطیسی است.

پ) سرفصل‌ها:

۱. حداقل ۱۲ آزمایش از آزمایش های زیر با توجه به امکانات موجود در ۱۲ جلسه ی ۲ ساعتی کار آزمایشگاهی ارائه می شود.
۲. روش های اندازه گیری مقاومت الکتریکی (قانون اهم، پل وتستون، با استفاده از اهم متر) و اندازه‌گیری مجموعه مقاومت‌های اتصال: سری و موازی
۳. تحقیق رابطه ی $R=\rho L/A$ و بررسی تغییرات مقاومت بر حسب طول، مساحت مقطع سیم و مقاومت ویژه (۱ جلسه)
۴. تحقیق قوانین کرشوف در مدارهای الکتریکی و ا ندازه‌گیری مقاومت دستگاه‌های اندازه‌گیری، از جمله مقاومت درونی و نیروی محرکه یک منبع ولتاژ
۵. مطالعه ی شارژ و دشارژ خازن ها و تعیین زمان مشخصه ی مدار و ظرفیت خازن یا مجموعه ی خازن ها
۶. اندازه‌گیری نیروی محرکه القایی بر حسب طول سیم موثر، سرعت حرکت سیم در میدان مغناطیسی و شدت میدان مغناطیسی
۷. مطالعه ی ترانسفورماتورها (تعیین ضریب تبدیل جریان، ولتاژ، محاسبه مقاومت اهمی اولیه و ثانویه، مقاومت ظاهر)
۸. بررسی مدارهای متناوب R-L و R-C سری، اندازه‌گیری جریان و ولتاژ هر عنصر در فرکانس‌های متناوب و امپدانس، فاز و در نتیجه تعیین ظرفیت خازن و ضریب خودالقایی سیم پیچ
۹. تعیین امپدانس مدار متناوب R-C-L سری و محاسبه فرکانس تشدید و تعیین ظرفیت خازن یا ضریب خودالقایی
۱۰. بررسی و مشاهده ی پدیده ی الکترومغناطیسی، جریان‌های القایی، جریان‌های گردابی، ترمز مغناطیسی و کاربرد آنها
۱۱. آشنایی با اسیلسکوپ و کاربرد آن (مشاهده ی انواع امواج متناوب، اندازه‌گیری طول موج، زمان تناوب، اختلاف فاز، مشاهده منحنی‌های لیساژو)
۱۲. نیروی وارد بر سیم حامل جریان در یک میدان مغناطیسی
۱۳. بررسی ظرفیت خازن و اندازه‌گیری ضریب دی الکتریک آن
۱۴. بررسی کنتور جریان متناوب (یک فاز و سه فاز) و اندازه‌گیری‌های مربوطه
۱۵. الکترواستاتیک-روش‌های القای بار، مولدهای بار الکترواستاتیک (وان دی گراف، ویمشورتس)، کاربردها ترسیم خطوط الکترواستاتیک (توپوگرافی میدان الکتریکی، هم پتانسیل برای آرایشهای مختلف الکترودها)
۱۶. بررسی ژنراتورها و الکتروموتورها و اندازه‌گیری های مربوطه
۱۷. اتصالات ستاره و مثلث در جریان‌های سه فاز و اندازه‌گیری توان

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

گزارش کار آزمایش‌های هفتگی: ۱۰ نمره

آزمون پایانی: ۱۰ نمره

الف: عنوان درس به فارسی: کارگاه کامپیوتر			
عنوان درس به انگلیسی:	Computer Workshop	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	-	پایه ■	نظری □
دروس هم‌نیاز:	-	تخصصی الزامی □	عملی ■
تعداد واحد:	۱	تخصصی اختیاری □	نظری-عملی □
		پروژه/ رساله / پایان‌نامه □	
تعداد ساعت:	٤٨	مهارتی-اشتغال پذیری □	

ب: هدف کلی:

هدف از این درس، ارائه دانش و مهارتهای لازم برای کاربری عمومی کامپیوتر برای دانشجویان رشته مهندسی کامپیوتر است که در ابتدای ورود به دوره باید گذرانده شود. هدف از درس آن است که دانشجو مهارتهای پایه‌ای و کاربردی کار با کامپیوتر شامل شناخت سخت‌افزار، سیستم عامل و نرم‌افزارهای متداول، ویرایشگر لاتک، برنامه‌نویسی تحت وب، اصول کلی شبکه و اینترنت و نحوه استفاده از آنها را بیاموزد.

اهداف ویژه:

۱. آشنایی عمومی با سخت افزار کامپیوتر.
۲. یادگیری مهارتهای پایه کامپیوتری و سواد اطلاعاتی.

پ) سرفصل‌ها:

۱. اصول و مفاهیم اولیه رایانه: تعریف رایانه- دستگاه‌های ورودی/خروجی- آشنایی با Case و قطعات آن- آشنایی با انواع درگاه‌های رایانه- انواع حافظه‌های رایانه.
۲. آشنایی با سیستم عامل ویندوز: تعریف سیستم و سیستم عامل- فهم کلی جایگاه سیستم عامل در کامپیوتر- سیستم عامل ویندوز (عملکردهای اولیه مانند کپی، جستجو در فایلها، حساب کاربری و انواع کاربر، کلیدها و میانبرهای متداول، پنجره Run، خط فرمان یا برنامه کاربردی command در ویندوز و دستورات آن).
۳. آشنایی با سیستم عامل ویندوز پیشرفته: پشتیبان‌گیری از داده‌ها و بازیابی آنها- رجیستری سیستم عامل ویندوز- عیب‌یابی سیستم‌عامل و برنامه‌ها با استفاده از Troubleshooting/Reliability Monitor/Event Monitor.
۴. کار با نرم‌افزار Microsoft Word : ساخت یک سند جدید، قالب‌دهی به کلمه و پاراگراف آشنایی با سبک- افزودن جدول/ تصویر/معادله/توضیحات/پاورقی/سربرگ/پی‌نوشت- افزودن زیرنویس برای تصاویر، جداول و نمودارها- افزودن لینک ارجاع به فایل یا سایت/ افزودن Bookmark- افزودن فهرست مطالب/ فهرست تصاویر و جدول‌ها- مفهوم Section، ایجاد مرجع و فهرست مراجع- قالب‌بندی صفحات، اصلاح گرامر و املا.
۵. کار با نرم‌افزارهای Microsoft PowerPoint و Microsoft Excel: کاربرد پاورپوینت و اکسل- ایجاد و ویرایش فایلها- مفهوم اسلاید مستر در پاورپوینت،-پویانماییها در پاورپوینت- قالبدهی سلولهای صفحه در اکسل- آشنایی با روشهای فرمول‌نویسی و استفاده از توابع در اکسل- ایجاد انواع نمودار.
۶. آشنایی و کار با ویرایشگر لاتک: نصب و راه‌اندازی لاتک- مقدمات کار با لاتک- نوشتن متن با قالبهای مختلف در لاتک- افزودن متن/تصویر/جدول/فرمول به نوشته- فارسی نویسی در لاتک.
۷. آشنایی عمومی با شبکه و اینترنت: تعریف شبکه، اجزای اصلی شبکه، انواع شبکه- انواع کابل در شبکه، برخی تجهیزات موجود در شبکه‌های رایانه‌ای- اینترنت، انواع آدرس‌دهی در شبکه‌های رایانه‌ای- ساختار کلی شبکه و اینترنت- مفاهیم وب- موتورهای جستجو و شبکه‌های اجتماعی- آشنایی با برخی دستورات پرکاربرد در پنجره خط فرمان در شبکه مانند ipconfig،ping

۸. اصول کلی برنامه نویسی HTML و CSS : ساختار یک سند HTML- آشنایی با عملکرد تگ‌های p/u/b - نحوه ساخت لیست مرتب و نامرتب، ایجاد لینک در صفحه- افزودن جدول/تصویر در صفحه-آشنایی با CSS- ساخت یک وبسایت نمونه با استفاده از CSSوHTML.

۹. اصول کلی برنامه‌نویسی PHP: معرفی زبان PHP و مفهوم برنامه‌نویسی Server Side- متغیرها و ثابت‌ها- انواع داده- عملگرها-ساختارهای شرطی و حلقه‌های تکرار- توابع- کار با فایل.

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

بصورت عملی در کارگاه کامپیوتر تقریبا در هر جلسه یکی از مباحث فوق تمرین می شود.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

جلسات آزمایشگاه	۸۰ درصد
آزمون پایانی	۲۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه:

کارگاه کامپیوتر مجهز به کامپیوترهایی که برنامه های اشاره شده در بالا روی آن نصب شده باشد. مناسب است به ازای هر دانشجو یک سیستم کامپیوتری لحاظ شود.

چ) منابع علمی پیشنهادی:

[۱] فرزانه نادی، فائزه کریمی زارچی، و ولی درهمی، " کارگاه کامپیوتر"، انتشارات مهرجرد، ۱۳۹۴

دروس تخصصی الزامی

الف: عنوان درس به فارسی: مبانی کامپیوتر و برنامه‌سازی			
عنوان درس به انگلیسی:	Fundamentals of Computer Programming		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	-		پایه ☐ نظری ■
دروس هم‌نیاز:	-		تخصصی الزامی ■ عملی ☐
تعداد واحد:	۳		تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐
			پروژه/ رساله / پایان‌نامه ☐
تعداد ساعت:	٤٨		مهارتی-اشتغال پذیری ☐

هدف کلی:

هدف از این درس، آشنایی دانشجویان با الگوریتم، فلوچارت و برنامه‌سازی به زبان C و زبان C++ است. تاکید این درس بر تحلیل و پیاده‌سازی برنامه (کد) به صورت ساخت‌یافته، ماژولار همراه با توضیح‌گذاری کامل است.

اهداف ویژه:

۱. آشنایی با مفاهیم اولیه کامپیوتر
۲. حل مسئله و الگوریتم و فلوچارت
۳. تحلیل و پیاده‌سازی ساخت‌یافته
۴. برنامه‌نویسی به زبان C/C++

سرفصل‌ها:

۱. مقدمه‌ای بر کامپیوتر و مفاهیم آن: کامپیوتر چیست و تاریخچه آن- اجزای اصلی کامپیوتر و سخت‌افزارها - انواع نرم افزارها، شبکه های کامپیوتری و اینترنت- نمایش اعداد در کامپیوتر و مبناها، جمع و تفریق در مبناها
۲. الگوریتم و فلوچارت ساخت‌یافته: تعریف الگوریتم و فلوچارت- اصول اولیه در تفکر ساخت‌یافته- متغیرها و عملگرها- دستورهای ورودی و خروجی- ساختار شرط - ساختار حلقه تکرار - زیرفلوچارت یا تابع
۳. مقدمات برنامه‌نویسی به زبان C: تاریخچه C و C++- برنامه‌نویسی تابعی و برنامه‌نویسی شی‌گرا- متغیرها، ثابت‌ها، انواع داده‌ها و عملگرها- دستورهای ورودی و خروجی- توضیح‌گذاری کد
۴. دستورهای انتخاب و تصمیم‌گیری: ساختار شرط if و if...else - ساختار switch … case
۵. دستورهای حلقه تکرار: ساختار حلقه تکرار مشخص for- ساختار حلقه تکرار نامشخص while- حلقه‌های تو در تو nested loop- دستور break و continue در حلقه‌ها
۶. توابع : فواید و اهمیت تابع- نحوه تعریف و استفاده از تابع - مثال‌های تکمیلی- خطایابی در برنامه
۷. آرایه: تعریف آرایه- ارسال آرایه‌های به توابع - ارسال با مقدار و ارجاع- جستجوی خطی و جستجوی دودیی- مرتب‌سازی آرایه‌ها
۸. آرایه‌های کاراکتری و رشته‌ها (String)
۹. آرایه‌های چندبعدی و ماتریس‌ها (Matrix)
۱۰. رکوردها (Structure): مفهوم و اهمیت رکورد- تعریف رکورد و دسترسی به فیلدهای آن- ارسال رکوردها به توابع - رکوردهای تودرتو
۱۱. برنامه‌نویسی بازگشتی (Recursive Programming)
۱۲. اشاره‌گرها (Pointer): مفهوم اشاره‌گر و نحوه تعریف آن- کاربردهای اشاره‌گر- اشاره‌گر و آرایه- اشاره‌گر و رکورد
۱۳. فایل‌ها (File): فایل متنی و باینری- خواندن و نوشتن در فایل
۱۴. سایر مباحث: ثابت‌های شمارشی (Enum) - عملگرهای بیتی- پیاده‌سازی پشته

روش یاددهی – یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

شرکت در کلاس و کارگاه عملی، انجام تمرین‌ها، تکلیف‌ها و پروژه

روش ارزشیابی (پیشنهادی):

تکلیف و کوئیز	۱۵ درصد
پروژه	۱۵ درصد
آزمون میان‌ترم اول	۱۵ درصد
آزمون میان‌ترم دوم (به‌صورت عملی)	۱۵ درصد
آزمون پایان‌ترم	۴۰ درصد

کسب حداقل نصف نمره امتحانات (میانترم و پایانترم) ضروری است.

منابع علمی پیشنهادی:

[1] P. Deitel and H. Deitel. C: How to Program. 8th Edition, Prentice-Hall, 2016

[۲] مبانی کامپیوتر و برنامه‌سازی مبتنی‌بر الگوریتم و فلوچارت ساخت‌یافته، مولف «مهدی یزدیان دهکردی، محبوبه خلیل‌زاده»، ۱۳۹۹

[۳] چگونه با C برنامه بنویسیم»، مولف «پال جی دیتل، هاروی ام، دیتل»، ترجمه: «حسن ابراهیم زاده قُلزم

الف: عنوان درس به فارسی: ریاضیات گسسته			
عنوان درس به انگلیسی:	Discrete Mathematics	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	-	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	-	تخصصی الزامی ■	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	تخصصی اختیاری ☐	نظری-عملی ☐
		پروژه/ رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	٤٨	مهارتی-اشتغال پذیری ☐	

ب) هدف کلی:

این درس شامل مباحثی از ریاضیات گسسته است که به طور گسترده در درس‌های مهندسی کامپیوتر مورد نیاز است. ایجاد مهارت استدلال و تقویت توانایی حل مسائل و نیز آشنا نمودن دانشجویان با مفاهیم مجموعه، رابطه، تابع، منطق، شمارش، گراف، روابط، تعاریف بازگشتی و جبر بول از اهداف اصلی این درس است

اهداف ویژه:

هدف از این درس ایجاد مهارت‌های زیربنایی از جمله

۱. فهم و ساخت اثبات‌های دقیق ریاضی، تفکر خلاقانه در حل مسائل
۲. آشنایی با منطق، رابطه ها ، گراف‌ها ، روابط بازگشتی و جبر بول
۳. فراهم آوردن پیش‌نیاز ریاضی مورد نیاز برای بسیاری دیگر از دروس ارائه‌شده در گرایش‌های مختلف مهندسی کامپیوتر

سرفصل‌ها:

۱. منطق: منطق گزاره‌ها- ترکیب‌های عطفی و فصلی- جدول درستی- گزاره‌ها- گزاره‌های مرکب
۲. رابطه و تابع: رابطه‌های ترتیب جزئی و هم‌ارزی- مجموعه‌های با ترتیب جزیی- نمودار هاس
۳. گراف: مدارهای اویلری- دورهای همیلتونی- گراف‌های مسطح- رنگ‌آمیزی گراف- درخت‌ها
۴. رابطه‌های بازگشتی: فرمول‌بندی بازگشتی مسائل- معادله‌های بازگشتی خطی همگن و ناهمگن
۵. جبر بول: عملگرهای منطقی- توابع بولی- ساده سازی توابع- طراحی مدارهای ترکیبی ساده

روش ارزشیابی:

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۲۰ درصد
آزمون میان‌ترم	۴۰ درصد
آزمون پایانی	۴۰ درصد

منابع علمی پیشنهادی:

[1] Rosen, K. H. (2011) Discrete Mathematics and Its Applications (7th edition) McGraw-Hill.
[2] Grimaldi, R. P. (2017) Discrete and Combinatorial Mathematics: An Applied Introduction (5th
[3] edition) Pearson.
[4] Epp, S. S. (2010) Discrete Mathematics with Applications (4th edition) Brooks Cole.

الف: عنوان درس به فارسی: مدارهای منطقی			
عنوان درس به انگلیسی:	Digital Logic Design	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	-	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	ریاضیات گسسته	تخصصی الزامی ■	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	تخصصی اختیاری ☐	نظری-عملی ☐
		پروژه/ رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	۴۸	مهارتی-اشتغال پذیری ☐	

ب: هدف کلی:

- آشنایی با اصول طراحی مدارها و سیستم‌های دیجیتال
- نحوه‌ی تحلیل و اشکال‌زدایی مدارها و سیستم‌های دیجیتال

اهداف ویژه:

۱. آشنایی با گیت‌های منطقی به عنوان مدارهای تحقق‌دهنده عملگرهای منطقی و مدارهای مجتمع ساده با تعداد گیت‌های محدود
۲. تحلیل و طراحی مدارهای ترکیبی و مدارهای ترتیبی سنکرون
۳. آشنایی با ساختار، نحوه‌ی عملکرد و نحوه‌ی استفاده از برخی مدارهای مجتمع ساده جهت تشکیل مدارهای مجتمع پیچیده‌تر

پ) سرفصل‌ها:

۱. نمایش اعداد در مبنای ۲: تغییر مبنای اعداد- نمایش اعداد منفی با اندازه_علامت، مکمل ۱ و مکمل ۲- جمع و تفریق اعداد- نمایش BCD اعداد
۲. مدارهای ترکیبی: جبر بول و جبر کلیدی- گیت‌های منطقی- جملات minterm و Maxterm- نمایش SoP و PoS- تأخیر و مسیر بحرانی
۳. ساده‌سازی توابع منطقی: روش جبری- جدول کارنو- مفهوم don't care و ورودی ممنوعه- پیاده‌سازی مدارهای دو طبقه- مفهوم Hazard و Glitch
۴. قطعات ترکیبی: دیکدر- مالتی پلکسر- انکدر و انکدر اولویت‌دار- دی‌مالتی پلکسر- جمع‌کننده- تفریق‌کننده- ضرب‌کننده- مقایسه‌کننده
۵. منطق چندمقداره: منطق سه مقداره و منطق چهار مقداره- گیت‌های سه حالته (Tri-state)- منطق سیمی، CMOS Transmission Gate
۶. مدارهای ترتیبی: مفهوم مدار ترتیبی- انواع Latch- انواع فلیپ‌فلاپ- ورودی‌های کنترلی سنکرون و آسنکرون- Clock، Setup & Hold time
۷. ماشین با حالات محدود: تحلیل و طراحی FSM- نمودار حالت، جدول حالت- جدول تحریک- مدل‌های Mealy و Moore و تفاوت آن‌ها
۸. قطعات ترتیبی: ثبات‌ها- شیفت دهنده‌ها- شمارنده‌های آسنکرون (شمارنده‌های انتشاری)- شمارنده‌های سنکرون- شمارنده‌ی جانسون
۹. حافظه و مدارهای برنامه‌پذیر: حافظه RAM- حافظه ROM- معرفی PLD- معرفی SPLD- PLA- PAL

ت) روش یاددهی – یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

سخنرانی، پرسش و پاسخ، مبتنی بر مسئله

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۲۰ درصد
آزمون میان‌ترم	۳۰ درصد
آزمون پایان‌ترم	۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه:

کامپیوتر، ویدئوپروژکتور

چ) منابع علمی پیشنهادی:

[7] M. Morris Mano, Michaele D. Ciletti, Digital Design with an Introduction to the Verilog HDL, VHDL, and SystemVerilog, 6th edition, Pearson Education Limited, 2019.
[8] Brock J. LaMeres, Introduction to Logic Circuits & Logic Design with Verilog, 2nd edition, Springer Nature Switzerland AG, 2019.
[9] Victor P. Nelson, H. Troy Nagle, Bill D. Carroll, David Irwin, Digital Logic Circuit Analysis and Design, Prentice Hall, 1995.

الف: عنوان درس به فارسی: برنامه سازی پیشرفته			
عنوان درس به انگلیسی:	Advanced Programming	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	مبانی کامپیوتر و برنامه سازی	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	-	تخصصی الزامی ■	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	تخصصی اختیاری ☐	نظری-عملی ☐
		پروژه/ رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	۴۸	مهارتی-اشتغال پذیری ☐	

ب: هدف کلی:

هدف از این درس، آشنایی دانشجویان با برنامه نویسی شی گرا و همچنین نوشتن برنامه های بزرگ و بهینه با استفاده از زبان جاوا می باشد.

اهداف ویژه:

۱. نوشتن برنامه به صورت شی گرا
۲. کپسوله سازی در شی گرایی
۳. بهینه سازی کد

پ) سرفصل‌ها:

۱. مقدمه ای بر زبان های برنامه سازی خصوصا زبان جاوا: کامپایل شدن برنامه جاوا- نوشتن برنامه ساده با زبان جاوا (چاپ یک رشته در خروجی)- استفاده از کلاس Scanner به زبان ساده
۲. نوشتن برنامه به صورت شی گرا: طراحی یک پروژه مبتنی بر روشهای تابع گرا- تعریف شی گرایی، طراحی و پیاده سازی یک پروژه به صورت شی گرا به زبان ساده- تعریف کلاس و متغیرها و توابع- ایجاد و صدا زدن یک کلاس (شی)- سازنده در کلاسها- اشاره گرها در جاوا- ClassPath در جاوا
۳. بحث های تکمیلی برنامه نویسی شی گرا شامل تعریف سازنده های مختلف: اشاره گر this- Method Overloading- ایجاد کلاس های مختلف- استفاده از کلاس های مختلف از قبل ایجاد شده- معرفی کلاس String
۴. نگاهی عمقی تر به مباحث شی گرا: توابع- حافظه پشته و هیپ در جاوا- مباحث مربوط به اشاره گرها در جاوا و نحوه مدیریت حافظه- مثال و ارتباط بین کلاسها
۵. آرایه ها: تعریف آرایه های یک بعدی به صورت ساده- اشاره گر در آرایه- آرایه ای از کلاسها- پاس کردن آرایه ها و کلاسها- مفهوم Call by Value و Call by reference در جاوا- نحوه قرارگیری آرایه در حافظه
۶. استاتیک ها و gc: متغیر و توابع استاتیک- بررسی زباله روب جاوا(gc)
۷. مدیریت استثنا: تعریف و مدیریت استثنا (try catch)- throws Exception -بلاک finally- تعریف انواع استثناها
۸. فایل: تعریف فایل و نحوه ذخیره سازی- فایل با دسترسی ترتیبی- خواندن و نوشتن- فایل با دسترسی تصادفی- خواندن و نوشتن- ذخیره بهینه و سریع دادها در فایل
۹. وراثت: ارث بری- پلی مورفیسم- تعریف واسط ها و انواع آنها
۱۰. مجموعه ها: تعریف مجموعه ها و دلیل نیاز به آنها- تشریح Array List، Linked List، Hash Map و Hash Set- مثالهای مجموعه ها و کاربرد آنها- نحوه ساخت یک Collection
۱۱. لامبدا: معرفی و پیاده سازی عبارات لامبدا (Lambda Expressions)- رفرنس دهی متدها(Method Reference)

ت) روش یاددهی – یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

حضور مستمر در کلاس و تمرین مباحث و همچنین انجام تکالیف و پروژه های کلاسی

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی و کوئیز	۵ درصد
آزمون میانترم	۳۵ درصد
آزمون پایانی	۳۵ درصد
پروژه ها و تکالیف	۲۵ درصد

* نمره پروژه در صورتی در نظر گرفته می‌شود که حداقل نصف نمره از مجموع نمرات آزمون‌ها را کسب کرده باشید.

* در صورتی که در بخشی از فعالیت‌ها تقلب محرز گردد، نمره کامل آن فعالیت را از دست خواهید داد.

چ) منابع علمی پیشنهادی:

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

الف: عنوان درس به فارسی: زبان تخصصی			
عنوان درس به انگلیسی:	Technical English	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	زبان انگلیسی، کارگاه کامپیوتر	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	-	تخصصی الزامی ■	عملی ☐
تعداد واحد:	۲	تخصصی اختیاری ☐	نظری-عملی ☐
		پروژه/ رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	۳۲	مهارتی-اشتغال پذیری ☐	

ب: هدف کلی:

هدف از این درس ایجاد مهارت در خواندن روان و درک صحیح متون زبان انگلیسی در حوزه مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات و نیز تا حدی درک سخنرانی‌های علمی در این حوزه است. این درس با تکیه بر تمرین مستمر هفتگی در خواندن و نوشتن و نیز گوش دادن به سخنرانی‌های علمی به زبان انگلیسی سعی در ارتقای مهارت‌های دانشجو دارد.

اهداف ویژه:

۱. ارتقای دایره کلمات تخصصی دانشجو در حوزه مهندسی کامپیوتر
۲. ارتقای تلفظ هر چه درست‌تر کلمات و توانایی درک متون تخصصی

پ) سرفصل‌ها:

کلیه دروس کتاب درسی (Cambridge, University Press) که دارای عناوین زیر هستند:

1. The digital age
2. What is a computer
3. What is inside a PC system?
4. Language functions in a computer shop
5. Type, click and talk
6. The eyes of your computer
7. How screen displays work
8. Which type of printer should I buy?
9. Computers for the disabled
10. Magnetic storage
11. Optical discs and drives
12. Memory in a flash!
13. GUI operating systems!
14. Software update
15. Databases
16. Email features
17. A typical web page
18. Virtual meetings
19. Security and privacy on the Internet
20. Computer graphics
21. What is desktop publishing?
22. Multimedia magic!
23. Web page design
24. Computer languages
25. The Java language
26. IT professionals
27. Channels of communication

28. Networking frequently asked questions
29. Video games
30. New technologies

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

شرکت در کلاس و انجام تمرین

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی و کوییز در طول نیمسال	۱۰ درصد
آزمون میان‌ترم	۳۰ درصد
آزمون پایان‌ترم	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: کلاس، وایت برد، پروژکتور

چ) منابع علمی پیشنهادی:

[1] Cambridge, University Press. Infotech: English for Computer Users. Cambridge University Press, 1996.
[2] Selected short video clips on Computer Engineering and Information Technology, Scientific Lectures, 2024.

ح) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: امکانات متعارف(آسانسور، ...) + امکانات خاص مورد نیاز آن فرد

خ) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس: امکان آموزش تمام الکترونیکی یا ترکیبی برقرار است.

الف: عنوان درس به فارسی: مدارهای الکتریکی و الکترونیکی			
عنوان درس به انگلیسی:	Electrical and Electronic Circuits	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	فیزیک ۲	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	معادلات دیفرانسیل	تخصصی الزامی ■	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	تخصصی اختیاری ☐	نظری-عملی ☐
		پروژه/ رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	۴۸	مهارتی-اشتغال پذیری ☐	

ب: هدف کلی:

- آشنایی با قوانین تجربی، قضیه های شبکه و تکنیک های تحلیل کامپیوتری آنالیز مدارهای الکتریکی و پاسخ های شبکه به توابع مختلف با استفاده از روشهای حوزه زمان و phasor-domain.
- مقدمه ای از فیزیک دستگاه های نیمه هادی و مدارات آنالوگ یکپارچه. مباحث از فیزیک دیودها به عنوان قطعه اصلی میکرو الکترونیک شروع می شود و به سمت مدارهای دیود و ترانزیستور ادامه پیدا می کند.

اهداف ویژه:

پس از اتمام موفقیت آمیز درس، دانشجویان توانایی های زیر را خواهند داشت:

۱. توانایی بکارگیری قوانین پایه برای مدارهای مقاومتی و انجام تجزیه و تحلیل مش و گره.
۲. توانایی بکارگیری تئوریهای مداری و تحلیل مدارهای خطی حاوی تقویت کننده های عملیاتی.
۳. توانایی تحلیل مدارهای مرتبه اول / دوم.
۴. قابلیت استفاده از phasors برای تحلیل مدار سینوسی در حالت پایدار.
۵. تجزیه و تحلیل و درک رفتار های دیودها و کاربردهای آنها.

پ) سرفصل‌ها:

۱. مفاهیم پایه: شارژ و جریان- ولتاژ- توان و انرژی- عناصر مدار- قرارداد علامت توان
۲. قوانین پایه: قانون اهم- گره ها، شاخه ها و حلقه ها- قوانین Kirchhoff- شبکه های مقاومتی سری و موازی- تقسیم کننده های ولتاژ و جریان- تبدیل وای_دلتا
۳. روش های تجزیه و تحلیل: معادلات خطی- تجزیه و تحلیل نود، سوپر نود- تجزیه و تحلیل مش، سوپر مش- Tradeoffs
۴. قضایای مدار: خطی بودن- اصل جمع آثار- تبدیل های منابع- قضایای تونن و نورتن- حداکثر توان انتقالی
۵. تقویت کننده های عملیاتی: تقویت کننده های کاربردی- تقویت کننده های ایده آل- دنباله کننده ولتاژ- تقویت کننده های معکوس کننده- تقویت کننده های غیر معکوس کننده- تقویت کننده های جمع کننده- تقویت کننده های تفاضلی- مدارهای کسکود
۶. خازن ها و سلف ها: خازن ها، معادل سری و موازی آنها- سلف ها، معادل سری و موازی آنها- انتگرالگیرها و مشتق گیرها- معرفی معادلات- انرژی در مدارهای جفت شده
۷. مدارهای مرتبه اول: مدارهای RC، RL - پاسخ طبیعی- مدارهای RC، RL _ پاسخ پله- مدارهای تقویت کننده مرتبه اول
۸. مدارهای مرتبه دوم: مدارهای RLC خطی تغییرناپذیر با زمان- پاسخ پله- پاسخ ضربه
۹. تجزیه و تحلیل حالت دائمی سینوسی: سینوس ها، فازورها- روابط عناصر مدار- امپدانس و ادمیتانس- قانون Kirchhoff بازبینی شده- شبکه های امپدانسی- تجزیه و تحلیل نود و مش- تئوری جمع آثار- تبدیلهای منابع- مدارهای معادل تونن و نورتون-تقویت کننده بازبینی شده
۱۰. فیزیک پایه نیمه هادی ها: مواد نیمه هادی ای و خواص آنها- اتصال PN- پدیده شکست معکوس
۱۱. مدلها و مدارات دیودی: دیود ایده آل- اتصال PN به عنوان یک دیود- عملیات سیگنال بزرگ و سیگنال کوچک- کاربردهای دیودها

ت) روش یاددهی – یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

تکالیف:	۱۵ درصد (۶ تکلیف)
کوییز:	۱۰ درصد (۲ کوییز)
پروژه:	۱۵ درصد (۱ پروژه)
امتحان میان‌ترم:	۲۰ درصد (۱ میانترم)
امتحان پایان‌ترم:	۴۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه:

چ) منابع علمی پیشنهادی:

[1] Fundamentals of Electric Circuits, 2nd Edition, Charles K. Alexander, Matthew N. O. Sadiku, McGraw Hill, 2004

[2] Basic Engineering Circuit Analysis, J. David Irwin, R. Mark Nelms, 9th Edition

[3] Fundamentals of microelectronics, By Behzad Razavi.

[4] Fundamentals of electronics, By Mireshghi.

ح) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه:

خ) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان برگزاری مجازی درس وجود دارد.

الف: عنوان درس به فارسی: ساختمان‌های داده			
عنوان درس به انگلیسی:	Data Structures	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	ریاضیات گسسته، برنامه‌سازی پیشرفته	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	-	تخصصی الزامی ■	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	تخصصی اختیاری ☐	نظری-عملی ☐
		پروژه/ رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	۴۸	مهارتی-اشتغال پذیری ☐	

ب: هدف کلی:

هدف از این درس، آشنایی با انواع ساختارهای داده‌ای به منظور ذخیره‌سازی و نمایش داده‌ها در حافظه و همچنین طراحی، پیاده‌سازی و تحلیل الگوریتم‌های مرتبط با این ساختارها می‌باشد. آشنایی دانشجویان با زبان برنامه‌نویسی جاوا الزامی می‌باشد.

اهداف ویژه:

۱. آشنایی با نحوه عملکرد درونی سامانه‌های مدیریت پایگاه داده
۲. استفاده بهینه از امکانات سامانه‌های مدیریت پایگاه داده
۳. آشنایی با نحوه ذخیره‌سازی داده‌ها و نحوه پردازش و بهینه‌سازی پرس‌وجو در پایگاه داده
۴. آشنایی با روش‌های کنترل همروندی و ترمیم در پایگاه داده

پ) سرفصل‌ها:

۱. مفاهیم اولیه و تحلیل الگوریتم: تعریف الگوریتم- تحلیل الگوریتم (پیچیدگی زمانی و فضایی، روش تجربی، روش شمارش، تابع رشد، نمادگذاری مجانبی، تحلیل توابع بازگشتی)- نوع داده مجرد
۲. انواع لیست‌ها: آرایه‌ها- لیست‌های پیوندی یکطرفه دوطرفه، حلقوی، صف و پشته و اعمال روی آنها- کاربردهایی نظیر ارزیابی عبارت‌های ریاضی و نمایش چندجمله‌ای‌ها
۳. درخت‌ها: درخت عمومی- درخت دودویی- درخت کاملاً پر- درخت کامل- درخت پر- درخت جستجویی دودویی- هیپ (هرم)- درخت AVL- درخت B و ترای (Trie) و کاربردهایی نظیر نمایش عبارات دودویی- رمزگذاری هافمن- مرتب‌سازی هرمی
۴. گراف: تعاریف اولیه و کاربردها- پیاده‌سازی با ماتریس و لیست همجواری- پیمایش گراف- درخت پوشای کمینه
۵. درهم‌سازی: تعاریف اولیه- جدول درهم‌سازی- توابع درهم‌سازی (روش‌های تقسیم، میانه مجدور، تازدن)- مشکل برخورد و روش‌های حل آن (زنجیرسازی، آدرس‌دهی باز، جستجوی خطی، جستجوی درجه دوم، درهم‌سازی مجدد)
۶. سایر داده‌ساختارها: ترای- ترای جستجوی سه‌تایی و ...

ت) روش یاددهی – یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

شرکت در کلاس و انجام تمرین و تکلیف‌های مشخص شده

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی و کوییز در طول نیم‌سال ۱۰ درصد
تکلیف ۱۵ درصد
آزمون میان‌ترم ۳۵ درصد

آزمون پایان‌ترم ۴۰ درصد

* کسب حداقل نصف نمره امتحانات (میانترم و پایانترم) ضروری است.

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه:

ویدئو پروژکتور.

چ) منابع علمی پیشنهادی:

[1] Cormen, T. H., Leiserson, C. E., Rivest, R. L., Stein, C. (2022). Introduction to Algorithms, fourth edition, MIT press.
[2] Carrano F. M., Henty T. M. (2018) Data Structures and Abstraction with Java, Pearson.
[3] Goodrich, M. T., Tamassia, R., Goldwasser, M. H. (2014). Data structures and algorithms in Java. John Wiley & Sons

الف: عنوان درس به فارسی: معماری کامپیوتر			
عنوان درس به انگلیسی:	Computer Architecture	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	مدارهای منطقی	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:		تخصصی الزامی ■	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	تخصصی اختیاری ☐	نظری-عملی ☐
		پروژه/ رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	۴۸	مهارتی-اشتغال پذیری ☐	

ب: هدف کلی:

- در این درس، دانشجویان با اجزای مختلف کامپیوتر و نحوه‌ی تعامل آن‌ها در اجرای دستورالعمل‌های یک برنامه آشنا می‌شوند.
- در این درس، نحوه‌ی طراحی و پیاده‌سازی اجزای مختلف کامپیوتر و روش‌های مختلف پیاده‌سازی معماری‌های متفاوت برای کاربردهای مختلف آموزش داده می‌شود.

اهداف ویژه:

۱. آشنایی با ساختار و سازمان کامپیوتر، واحدهای حافظه، پردازنده و دستگاه‌های ورودی/خروجی
۲. آشنایی با ساختار داخلی پردازنده، زبان انتقال ثبات (RTL)، طراحی واحد حسابی/منطقی
۳. آشنایی با الگوریتم‌های جمع و تفریق، ضرب و تقسیم، نمایش اعداد اعشاری ممیز ثابت و شناور
۴. آشنایی با الگوریتم فون-نیومن، طراحی مسیر داده، طراحی واحد کنترل، طراحی خط لوله
۵. آشنایی با دستگاه‌های ورودی/خروجی، سلسله مراتب حافظه و محاسبه کارایی سیستم‌های کامپیوتری

پ) سرفصل‌ها:

۵. مقدمات و مفاهیم اولیه: تعاریف معماری کامپیوتر و تاریخچه کامپیوتر- ارزیابی کارایی- محاسبه آن- قانون امدال
۶. دستورالعمل و زبان کامپیوتر: انواع نمایش اعداد، بازه‌های قابل نمایش- نمایش دستورالعمل در کامپیوتر، معرفی مفهوم مجموعه دستورالعمل- شیوه‌های آدرس‌دهی داده- معماری RISC و CISC
۷. محاسبات در کامپیوتر: طراحی واحد حسابی و منطقی، جمع‌کننده‌ها، تفریق‌کننده‌ها و محاسبه تأخیر و مساحت- طراحی واحد ضرب‌کننده (ضرب‌کننده ترتیبی، آرایه‌ای، بوث) و تقسیم‌کننده- نمایش اعداد اعشاری ممیز ثابت و شناور، و الگوریتم‌های جمع، تفریق، ضرب و تقسیم آن‌ها
۸. واحد پردازنده مرکزی: آشنایی با زبان انتقال ثبات (RTL)- الگوریتم فون-نیومن و طراحی مسیر داده- طراحی قالب دستورالعمل- ریز عملیات- طراحی واحد کنترل سیم‌بندی شده و ریز برنامه‌ریزی شده- خط لوله- محاسبه میزان افزایش سرعت- مخاطرات و راه حل‌های آن- کنترل انواع گذرگاه و مسیریابی و ارتباطات مبتنی بر گذرگاه- شیوه‌های دسترسی به دستگاه‌های ورودی/خروجی- انواع وقفه و پیاده‌سازی وقفه در پردازنده- دسترسی مستقیم به حافظه (DMA) و انواع انتقال ناهمگام
۹. سلسله مراتب حافظه: آشنایی با سلسله مراتب حافظه- محاسبه تأخیر دسترسی- حافظه‌های ایستا و پویا- حافظه مجازی- حافظه‌های نهان- مکانیزم‌های جایدهی- جایگزینی- کارایی
۱۰. پردازنده‌های موازی: اشاره به روند توسعه کامپیوتر- دسته‌بندی فلین- پردازش موازی و پردازنده‌های گرافیکی- خوشه‌ها (کلاسترها) و چندپردازنده‌ها

ت) روش یاددهی- یادگیری متناسب با محتوا و هدف: سخنرانی، پرسش و پاسخ، مبتنی بر مسئله

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۲۰ درصد

آزمون میان‌ترم	۳۰ درصد
آزمون پایان‌ترم	۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه:

کامپیوتر، ویدئو پروژکتور

چ) منابع علمی پیشنهادی:

[1] David A. Patterson, John L. Hennessy, Computer Organization and Design: The Hardware/Software Interface, RISC-V Edition, Morgan Kaufmann, 2018.
[2] M. Morris Mano, Computer System Architecture, 3rd Edition, Prentice-Hall, 1993.
[3] William Stalling, Computer Organization and Architecture, 6th Edition, Prentice-Hall, 2003.

الف: عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه مدارهای منطقی و معماری کامپیوتر			
عنوان درس به انگلیسی:	Digital Laboratory	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	مدارهای منطقی	پایه ☐	نظری ☐
دروس هم‌نیاز:	معماری کامپیوتر	تخصصی الزامی ■	عملی ■
تعداد واحد:	۱	تخصصی اختیاری ☐	نظری-عملی ☐
		پروژه/ رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	۳۲	مهارتی-اشتغال پذیری ☐	

ب: هدف کلی:

- آشنایی با مفاهیم عملی ولتاژ، جریان، توان مصرفی، fan in, fan out ، تاخیر انتشار و غیره
- آشنایی با ابزارها و دستگاه‌های مورد نیاز
- آشنایی با قطعات و آی سی های پر کاربرد
- طراحی و پیاده سازی مدارهای منطقی

اهداف ویژه:

۱. یادگیری نرم افزارهای مربوط به طراحی مدارهای دیجیتال
۲. نحوه‌ی تحلیل مدارها به صورت عملی و اشکال زدایی آنها
۳. طراحی و پیاده سازی یک پردازنده ساده

پ) سرفصل‌ها:

۱. استفاده از زبان‌های توصیف سخت افزار مانند Verilog برای توصیف، شبیه سازی، سنتز
۲. آشنایی عملی با مفاهیم ارائه شده در درس مدارهای منطقی و معماری کامپیوتر مانند طراحی مدارهای دیجیتال
۳. نحوه‌ی تحلیل و اشکال زدایی مدارها
۴. طراحی و پیاده سازی چند نمونه مدارهای ترکیبی پرکاربرد
۵. طراحی و پیاده سازی چند نمونه مدارهای ترتیبی پرکاربرد
۶. استفاده و کاربرد تراشه های ALU
۷. آشنایی با انواع تراشه های حافظه و کاربرد آن
۸. طراحی I/O
۹. طراحی و پیاده سازی یک پردازنده ساده به روش ریزبرنامه سازی و پیاده سازی هر بخش در سطح گیت و استفاده از تراشه های ترکیبی و ترتیبی

ت) روش یاددهی – یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

سخنرانی، گروهی، مبتنی بر پروژه، پرسش و پاسخ، بحث یادگیری مشارکتی، آزمایشگاهی، نمایش (نمایش طرز کار با وسیله یا مدل یا ...)، مبتنی بر مسئله

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

انجام آزمایش‌ها، گزارش کار و پروژه	۵۰ درصد
فعالیت کلاسی و ارزیابی شفاهی	۲۰ درصد
آزمون پایان ترم	۳۰ درصد

چ) منابع علمی پیشنهادی:

[1] M. Morris Mano, Computer System Architecture, Revised Third Edition, Pearson, 2017
[2] M. Morris Mano, "Digital Design", 5th edition, Pearson,2013
[3] TTL Cookbook
[4] The TTL Data Book

الف: عنوان درس به فارسی: نظریه زبان‌ها و ماشین‌ها			
عنوان درس به انگلیسی:	The Theory of Formal Languages and Automata	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	ساختمان‌های داده	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	-	تخصصی الزامی ■	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	تخصصی اختیاری ☐	نظری-عملی ☐
		پروژه/ رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	۴۸	مهارتی-اشتغال پذیری ☐	

ب: هدف کلی:

- آشنایی با مدل‌های مختلف محاسباتی و توانایی محاسباتی این مدل‌ها، بیان رسمی مدل‌ها و گرامرها، خواص محاسباتی و کاربردهای آن‌ها
- آشنایی با دیگر مباحث نظری شامل مفاهیم محاسبه‌پذیری، تصمیم‌پذیری و تز تورینگ در مورد الگوریتم‌ها

اهداف ویژه:

۱. دانش پایه برای تشخیص مسائل تصمیم پذیر وتصمیم ناپذیر
۲. گرامر نویسی برای حل مسائل و زبان های مختلف
۳. طراحی ماشین‌هایی برای تشخیص رشته زبان هایی از کلاس‌های مختلف

پ) سرفصل‌ها:

۱. مقدمه: مباحث مقدماتی- منطق گزاره‌ای- منطق مرتبه اول یا مسند- سیستم اثبات- نظریه مجموعه‌ها- پارادکس راسیل- مجموعه‌های شمارا و ناشمارا- زبان‌ها و گرامرها- تئوری عدم قطعیت
۲. زبان‌های رسمی: مفاهیم پایه- توصیف انواع زبان- رشته‌ها- عملیات بر رشته‌ها
۳. گرامر: تعریف گرامر و اجزا آن- گرامر مبهم یا گنگ- زبان‌های ذاتاً مبهم- زبان‌های نامبهم- طبقه‌بندی گرامرها
۴. ماشین‌های حالت محدود یا متناهی شامل تعریف ماشین حالت محدود- توصیف زبان با ماشین حالت محدود- اشتراک دو ماشین حالت محدود- ماشین حالت محدود نامعین یا غیرقطعی
۵. زبان و عبارات منظم: زبان‌های منظم شامل پذیرنده‌های متناهی قطعی- پذیرنده‌های متناهی غیرقطعی- تبدیل پذیرنده‌های متناهی غیرقطعی به قطعی- پذیرنده‌های متناهی قطعی کمینه- زبان‌های منظّم- عبارات منظم- گرامرهای راستگرد خطی- گرامرهای چپگرد خطی- گرامرهای منظم- خصوصیات بستاری زبان‌های منظم- تصمیم پذیری و زبان‌های منظم- زبان‌های نامنظم- لم پمپینگ یا قاعده تزریق برای زبان‌های منظم- عملیات بر زبان‌ها- عبارات منظم- خواص عبارات منظم، ماشین‌های مستقیم- طراحی ماشین حالت محدود از یک عبارت منظم
۶. ماشین‌های پشته‌ای و زبان های مستقل از متن: گرامرهای مستقل از متن- زبان‌های مستقل از متن- اشتقاق چپگرد- اشتقاق راستگرد- درخت اشتقاق- ساده‌سازی گرامرهای مستقل ازمتن- گرامرهای مستقل از متن به بیان چامسکی- گرامرهای مستقل از متن به بیان گریباخ- ماشین پوش‌دان یا پشته‌ای- هم ارزی ماشین‌های پشته‌ای و گرامرهای مستقل از متن- ماشین‌های پشته‌ای قطعی- زبان‌های مستقل از متن قطعی- زبان‌های غیر مستقل از متن- لم تزریق برای زبان‌های مستقل از متن- خصوصیات بستاری و تصمیم پذیری زبان های مستقل از متن- تعریف ماشین پشته‌ای- ماشین پشته‌ای نامعین یا غیرقطعی- رابطه زبان و ماشین پشته‌ای- ترکیب زبان‌های مستقل از متن
۷. تبدیلات بر گرامرهای مستقل از متن : گرامرهای درست- بازگشتی چپ- فرم‌های نرمال- سلسله مراتب چومسکی برای زبان‌های رسمی
۸. ماشین تورینگ: ماشین تورینگ و انواع آن- گرامرهای بدون محدودیت- ماشین تورینگ استاندارد- ماشین تورینگ محاسبه‌گر- ماشین تورینگ چند نواره

ت) روش یاددهی – یادگیری متناسب با محتوا و هدف: سخنرانی، پرسش و پاسخ، مبتنی بر مسئله و تمرین

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۲۰ درصد
آزمون میان‌ترم	۳۰ درصد
آزمون پایان‌ترم	۵۰ درصد

چ) منابع علمی پیشنهادی:

[1] M. Sipser. Introduction to the Theory of Computation. 3rd Edition, Cengage Learning, 2013.

[2] P. Linz. An introduction to formal languages and automata. 3rd Edition, Jones and Bartlett Publishers, 2001.

[3] J. E. Hopcroft, R. Motwani, and J. D. Ullman. Introduction to automata theory, languages, and computation. 2nd Edition, Addison-Wesley, 2001.

[4] J. P. Denning, J. B. Dennis, and J. E. Qualitz. Machines, languages, and computation. Prentice-Hall, 1978.

[5] J. E. Hopcroft and J. D. Ullman. Introduction to automata theory, languages, and computation. Addison-Wesley, 1979.

[6] P. J. Cameron. Sets, Logics and Categories. Springer, 1998.

[7] Drobot, Vladimir. Formal Languages and Automata Theory, Computer Science press, 1989, QA 267.3.D76, ISBN: 0-7167-8186-7

[۸] جلیلی، سید حجت الله، نظریه زبان‌ها و ماشین‌ها، چاپ اول، انتشارات پژوهش‌های فرهنگی

[۹] شیرعلی شهرضا، محمدحسن، مقدمه‌ای بر نظریه محاسبات، چاپ اول، انتشارات دانشگاه یزد

[۱۰] صراف‌زاده، عبدالحسین، مقدمه‌ای بر نظریه زبان‌ها و ماشین‌ها، چاپ اول، انتشارات ناقوس

الف: عنوان درس به فارسی: جبر خطی			
عنوان درس به انگلیسی:	Linear Algebra	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	ریاضی عمومی ۲	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	-	تخصصی الزامی ■	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	تخصصی اختیاری ☐	نظری-عملی ☐
		پروژه/ رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	۴۸	مهارتی-اشتغال پذیری ☐	

هدف کلی:

هدف از این درس مطالعه ماتریس‌ها، بردارها، فضاهای برداری، تبدیل‌های خطی و دستگاه معادله‌های خطی است. دانشجویان برخی کاربردهای نمونه جبرخطی را با استفاده از پایتون تمرین می‌کنند.

اهداف ویژه:

این درس شامل مباحثی از جبر خطی و کاربردهای آن است که به طور گسترده در گرایش‌های مختلف مهندسی کامپیوتر مورد نیاز است. آشنا نمودن دانشجویان با مفاهیم معادله های خطی، ماتریس‌ها، بردارها و مقادیر ویژه، فضای برداری از اهداف اصلی این درس است.

پ) سرفصل‌ها:

۱. جبرماتریسی :عملیات ماتریسی، معکوس ماتریس- تجزیه ماتریس، دترمینان ماتریس- کاربردهای نمونه
۲. مروری بر روش‌های حل دستگاه‌های خطی: روش حذفی گوس- تجزیه LU ماتریس- تجزیه ماتریسی- کاربردهای نمونه
۳. معرفی برخی ماتریس‌های خاص و خواص آن‌ها: معرفی ماتریس معین مثبت و خواص آن‌ها- معرفی ماتریس متعامد- ماتریس هاوس هولدر- خواص ماتریس هاوس هولدر- تجزیه QR و کاربرد آن در حل دستگاه‌ها- ماتریس‌ها با درایه‌های مختلط
۴. فضای برداری: معرفی فضای برداری و زیر فضا- فضای پوچ- فضای ستون‌ها- پایه‌های فضا- بعد فضا- رتبه ماتریس- تغییر پایه- کاربردهای نمونه
۵. بردارها و مقادیر ویژه :معرفی بردارها و مقادیر ویژه- معادله مشخصه= قطری کردن- کاربردهای نمونه
۶. تعامد و کم‌ترین مربعات: ضرب داخلی- مجموعه‌های متعامد- روش Gram-Schmidt و کم‌ترین مربعات- کاربردهای نمونه

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۲۰ درصد
آزمون میان‌ترم	۴۰ درصد
آزمون پایانی	۴۰ درصد

چ) منابع علمی پیشنهادی:

[1] Introduction to linear algebra, Fifth Edition, Gilbert Strang, Wellesley Cambridge Press, 2016
[2] Practical Linear Algebra for Data Science, Mike X Cohen, O'Reilly Press, 2022
[3] Linear Algebra and its applications, Lay, D. C. S. Lay, R. McDonald, J. J., Pearson Press, 2015

الف: عنوان درس به فارسی: روش پژوهش و ارائه			
عنوان درس به انگلیسی:	Research and Technical Presentation	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	زبان تخصصی کامپیوتر	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	-	تخصصی الزامی ■	عملی ☐
تعداد واحد:	۲	تخصصی اختیاری ☐	نظری-عملی ☐
		پروژه/ رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	۳۲	مهارتی-اشتغال پذیری ☐	

ب: هدف کلی:

هدف از این درس آشنایی و کسب مهارت در اصول و روش‌های انجام پژوهش، اصول نگارش متون تخصصی، نکات اساسی در ارائه شفاهی و آشنایی با ابزارهای مربوطه می‌باشد.

اهداف ویژه:

۱. ارتقای مهارت دانشجویان در انجام پژوهش
۲. ارتقای مهارت دانشجویان در ارائه محتوا

پ) سرفصل‌ها:

۱. لزوم و جایگاه پژوهش
۲. اصول مطالعه و بررسی
۳. سؤال پژوهش، فرضیه، و شواهد
۴. آزمودن فرضیه‌ها
۵. اصول نگارش مقاله
۶. گراف، دیاگرام و جدول
۷. علائم نشان‌گذاری
۸. شیوه ارائه الگوریتم‌ها
۹. اصول آماری و نگارش ریاضی
۱۰. ارائه شفاهی
۱۱. اخلاق در پژوهش
۱۲. ابزارهای ارائه شفاهی و کتبی

ت) روش یاددهی – یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

شرکت در کلاس و انجام تمرین

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی و کوییز در طول نیمسال	۱۰ درصد
آزمون میان‌ترم	۳۰ درصد
آزمون پایان‌ترم	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه:

کلاس، وایت برد، پروژکتور

چ) منابع علمی پیشنهادی:

[1] Zobel, Justin. Writing for computer science, University of Melbourne, Australia. 1997.
[2] Selected short documents on Presentation Tools (From Web), 2020-2024.

ح) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه:

امکانات متعارف(آسانسور، ...) + امکانات خاص مورد نیاز آن فرد

خ) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان آموزش تمام الکترونیکی یا ترکیبی برقرار است.

الف: عنوان درس به فارسی: سیگنال‌ها و سیستم‌ها			
عنوان درس به انگلیسی:	Signals and Systems	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	مدارهای الکتریکی و الکترونیکی	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	-	تخصصی الزامی ■	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	تخصصی اختیاری ☐	نظری-عملی ☐
		پروژه/ رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	٤٨	مهارتی-اشتغال پذیری ☐	

ب: هدف کلی:

آشنایی با توصیف سیگنال‌ها و تحلیل سیستم‌های خطی و تغییرناپذیر با زمان در حوزه زمان (پیوسته و گسسته) و فرکانس و کاربردهای آن در مهندسی کامپیوتر

اهداف ویژه:

۱. آشنایی با مفهوم سیگنال و سیستمهای خطی و انواع آن
۲. آشنایی با کانولوشن و کاربرد آن در پردازش سیگنال و هوش مصنوعی
۳. پردازش سیگنال در حوزه فرکانس
۴. درک مفهوم گسسته سازی و آشنایی مقدماتی با پردازش سیگنالهای گسسته

پ) سرفصل‌ها:

۱. مفاهیم پایه: تعاریف اساسی- طبقه بندی سیگنال‌ها (سیگنالهای زمان پیوسته و زمان گسسته، سیگنالهای متناوب و غیر متناوب، سیگنالهای آنالوگ و دیجیتال، سیگنالهای انرژی و قدرت، تقارن زوج و فرد)- سیگنالهای پایه زمان پیوسته (سیگنال پله واحد، سیگنال ضربه واحد، سیگنال شیب واحد، سیگنال پالس مربعی، سیگنال پالس مثلثی، سیگنال سینوسی، سیگنال نمایی)- سیگنالهای پایه زمان گسسته- عملیات اساسی روی سیگنال ها- طبقه بندی سیستم ها
۲. انتگرال کانولوشن: مفهوم کانولوشن- پاسخ ضربه و خواص پاسخ ضربه- کانولوشن گسسته و آشنایی با کاربرد آن در شبکه های عصبی و بینایی کامپیوتر
۳. سری فوریه: سری فوریه سیگنالهای متناوب- سری فوریه مثلثاتی- سری فوریه نمایی- خواص سری فوریه- کاربردها
۴. تبدیل فوریه پیوسته زمان: تعریف تبدیل فوریه- خواص تبدیل فوریه- انواع فیلترها- نمونه برداری- تداخل طیفی و بازسازی
۵. تبدیل فوریه گسسته زمان

ت) روش یاددهی – یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

سخنرانی، پرسش و پاسخ، مبتنی بر مسئله

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

تمرین و کوییز و فعالیتهای کلاسی در طول نیم‌سال	۲۰ درصد
آزمون میان‌ترم	۴۰ درصد
آزمون پایان‌ترم	۴۰ درصد

چ) منابع علمی پیشنهادی:

[1] Matthew N. O. Sadiku, Warsame Hassan Ali, "Signals and Systems: A Primer with MATLAB" , CRC Press; 1st edition, October 1, 2015.

[2] Khalid Sayood, “Signals and Systems A One Semester Modular Course”, Springer Cham, Springer Nature Switzerland AG 2021.
[3] Alan Oppenheim, Alan Willsk, S.H. Nawab, “Signals and Systems” 2nd Edition, Pearson; 1996.

الف: عنوان درس به فارسی: سیستم‌های عامل			
عنوان درس به انگلیسی:	Operating Systems	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	ساختمان‌های داده، معماری کامپیوتری	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	-	تخصصی الزامی ■	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	تخصصی اختیاری ☐	نظری-عملی ☐
		پروژه/ رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	٤٨	مهارتی-اشتغال پذیری ☐	

ب: هدف کلی:

هدف این درس ایجاد درک صحیح در مورد ارتباط بین نرم‌افزارهای سیستمی و کاربردی با سخت افزار و روش‌ها و الگوریتم‌های مدیریت منابع برای دانشجویان رشته مهندسی کامپیوتر است. علاوه بر این دانشجویان این درس روش‌های پایه‌ای برای مدیریت سطح پایین سیستم‌های کامپیوتری را فرا می‌گیرند. در ضمن، چگونگی طراحی چنین سیستم‌هایی با در نظر گرفتن مشخصه‌ها و محدودیت‌های سخت‌افزار و نرم‌افزار و بهبود کیفیت برنامه از دیگر اهداف این درس است. این درس ترکیبی از مباحث تئوری و عملی است.

اهداف ویژه:

۱. انواع سیستم‌های عامل و تاریخچه آنها
۲. طراحی، ساخت و مدیریت سیستم‌های نرم افزاری
۳. توانمندی کشف دلایل کاهش کارایی سیستم‌های کامپیوتری و حل مشکلات آنها
۴. ایجاد سیاست‌های مدیریت منابع بنا به شرایط سیستم
۵. چگونگی مدیریت حافظه و حافظه مجازی
۶. زمان‌بندی و مدیریت فرآیندهای بر روی سیستم تک پردازنده

پ) سرفصل‌ها:

۱. مقدمه و ساختارهای سیستم عامل
۲. مدیریت فرآیندها
۳. محافظت و امنیت
۴. ریسمان ها
۵. همگامسازی فرآیندها
۶. مدیریت بن بست
۷. مدیریت حافظه اصلی
۸. حافظه مجازی
۹. زمان بندی سیستمهای تک پردازنده
۱۰. مدیریت ورودی/خروجی
۱۱. سیستم های عامل نهفته، ماشین های مجازی

ت) روش یاددهی – یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

شرکت در کلاس و انجام تمرین‌ها و تکلیف‌های مشخص شده

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی و کوییز در طول نیم‌سال ۱۰ درصد

تکلیف	۲۰ درصد
آزمون میان‌ترم	۳۵ درصد
آزمون پایان‌ترم	۳۵ درصد

* کسب حداقل نصف نمره امتحانات (میانترم و پایانترم) ضروری است.

چ) منابع علمی پیشنهادی:

[1] W. Stallings, Operating Systems: Internal and Design Principles, 9th Edition, Pearson, 2015.
[2] Silberschatz, P.B. Galvin, G. Gagne, Operating System Concepts, 9th Edition, Wiley, 2013.
[3] A.S. Tanenbaum, Modern Operating Systems, 4th Edition, Pearson, 2014.

الف: عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه سیستم‌های عامل			
عنوان درس به انگلیسی:	Operating Systems Lab	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	سیستم‌های عامل	پایه ☐	نظری ☐
دروس هم‌نیاز:	-	تخصصی الزامی ■	عملی ■
تعداد واحد:	۱	تخصصی اختیاری ☐	نظری-عملی ☐
		پروژه/ رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	۳۲	مهارتی-اشتغال پذیری ☐	

ب: هدف کلی:

هدف این درس ایجاد درک صحیح و فراگیری تکنیک های طراحی و پیاده سازی برنامه های سیستمی و سیستم عامل با تکیه بر سیستم عامل متن باز است. دانشجویان درس با پیاده سازی مفاهیم پایه طراحی سیستم عامل مانند مدیریت فرآیندها، سنکرون سازی فرآیندها، مدیریت حافظه و تشخیص بن بست در یک سیستم عامل متن باز آشنا می شوند و نصب و مدیریت یک سیستم عامل متن باز را می آموزند.

اهداف ویژه:

۱. آشنایی با مفهوم متن باز
۲. معماری کلی سیستم عامل لینوکس و فرآیند بوت شدن
۳. مفهوم process و ID process و owner process و رابطه پدر-فرزندی بین آن ها
۴. مفهوم scripting و دستورات برنامه نویسی bash
۵. مرور مفهوم thread و تفاوت آن با process

پ) سرفصل‌ها:

۱. آشنایی با سیستم عامل های متن باز و آموزش نصب سیستم عامل لینوکس بر روی ماشین مجازی
۲. آشنایی با دستورات لینوکس
۳. آشنایی با مدیریت فرایند در سیستم عامل لینوکس و کامپایل و اجرای برنامه های C در سسیتم عامل لینوکس
۴. ایجاد، خاتمه و کنترل یک فرایند به وسیله برنامه و استفاده از فراخوانی های سیستمی
۵. ارتباط بین فرایندها
۶. سمافورها
۷. نخ ها
۸. پیاده سازی الگوریتم بانکدار
۹. پیاده سازی تشخیص بن بست
۱۰. آشنایی با زمانبندهای پردازنده و پیاده سازی آنها

ت) روش یاددهی – یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

شرکت در کلاس و انجام تمرین و تکلیف‌های مشخص شده

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی و کوییز در طول نیم‌سال ۷۰ درصد

آزمون پایان‌ترم ۳۰ درصد

چ) منابع علمی پیشنهادی:

[1] Welsh, M., Dalheimer, M. K., Dawson, T., & Kaufman, L. (2003). Running Linux. " O'Reilly Media, Inc.".
[2] M. Garrels, Introduction to Linux, a Beginner’s Guide, 2010.
[3] M. Mitchell, J. Oldham, and A. Samuel, Advanced Linux programming. 2001.

الف: عنوان درس به فارسی:طراحی الگوریتم‌ها			
عنوان درس به انگلیسی:	Algorithms Design	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	ساختمان‌های داده	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	-	تخصصی الزامی ■	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	تخصصی اختیاری ☐	نظری-عملی ☐
		پروژه/ رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	۴۸	مهارتی-اشتغال پذیری ☐	

ب: هدف کلی:

در این درس شما با اصول طراحی، تحلیل و پیاده‌سازی الگوریتم‌ها برای حل مسائل کامپیوتر آشنا می‌شوید. در ابتدا کلیاتی در مورد مسائل کامپیوتری و الگوریتم‌ها و نحوه ارزیابی آنها ارائه می‌شود. سپس به معرفی دسته‌های مختلف الگوریتم در قالب استراتژی‌های متفاوت، نظیر تقسیم و غلبه، برنامه ریزی پویا و حریصانه، پرداخته می‌شود. برای هرکدام از این استراتژی‌ها، نمونه مسائل مختلفی مورد بررسی قرار می‌گیرد و با نحوه ارائه الگوریتم برای آنها آشنا می‌شویم. با آشنایی با چنین الگوریتم‌هایی و تمرین‌های مشابه، اصول طراحی الگوریتم مناسب برای مسائل جدید را فرا می‌گیریم. در بخش دوم درس سراغ ساختمان داده مهم گراف و مسائل و الگوریتم‌های تعریف شده در حوزه گراف می‌رویم که عمدتا برای مدل‌سازی جهت حل مسائل کاربردی استفاده می‌شود. درس با معرفی مسائل سخت و نحوه مواجهه با آنها پایان می‌پذیرد. بعد از گذراندن این درس و با انجام تمرینات مختلف انتظار می‌رود که دانشجو قدرت حل مسئله پیدا کند، یعنی یک مسئله را خوب فهم کرده، برای آن الگوریتم طراحی نموده، آنرا تحلیل نماید و در نهایت پیاده‌سازی مناسبی برای آن ارائه دهد.

اهداف ویژه:

۱. توانایی فهم دقیق مسئله
۲. یادگیری مدل‌سازی و طراحی الگوریتم به صورت نظام‌مند
۳. تحلیل ویژگی‌های الگوریتم
۴. پیاده‌سازی مناسب الگوریتم

پ) سرفصل‌ها:

۱. تحلیل الگوریتم
۲. تقسیم و غلبه
۳. برنامه ریزی پویا
۴. حریصانه
۵. تحلیل سرشکن
۶. گراف: مدلسازی و نمایش گراف، جستجو در گراف و کوتاه‌ترین مسیر
۷. شار شبکه
۸. مسائل سخت

ت) روش یاددهی – یادگیری متناسب با محتوا و هدف: شرکت در کلاس و انجام تمرین و تکلیف‌های مشخص شده

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی و تکلیف در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۳۰ درصد

آزمون پایانی	۳۰ درصد

* کسب حداقل نصف نمره امتحانات (میانترم و پایانترم) ضروری است.

چ) منابع علمی پیشنهادی:

[1] T. H. Cormen, C. E. Leiserson, R. L. Rivest, C. Stein, Introduction to Algorithms, 3rd Edition, MIT Press, 2009.

[2] J. Kleinberg, E. Tardos, Algorithm Design, 1st Edition, Addison-Wesley, 2005.

[3] S. Dasgupta, C. Papadimitriou, U. Vazirani, Algorithms, McGraw Hill, 1st Edition, 2006.

الف: عنوان درس به فارسی: ریزپردازنده و زبان اسمبلی			
عنوان درس به انگلیسی:	Microprocessor and Assembly Language	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	معماری کامپیوتر	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	-	تخصصی الزامی ■	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	تخصصی اختیاری ☐	نظری-عملی ☐
		پروژه/ رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	۴۸	مهارتی-اشتغال پذیری ☐	

ب: هدف کلی:

- آشنایی با اجزای اصلی تشکیل دهنده سیستم های بر پایه میکروپروسسور شامل سنسورها، تبدیل کننده های دیجیتال به آناوگ و برعکس، باس های مختلف، تایمرها ...
- آشنایی با دستورات برنامه نویسی ریزپردازنده ARM و نحوه قرار گرفتن و ارتباط اجزای سیستم های نهفته در کنار هم
- بررسی عملی و تحقیقاتی با کاربردهای مختلف سیستم های بر پایه میکروپروسسور و سیستم های نهفته در صنایع مختلف و امکان ارائه محصول جدید بر پایه میکروپروسسور با بررسی کامل سابقه موضوع

اهداف ویژه:

پس از اتمام موفقیت آمیز درس، دانشجویان توانایی های زیر را خواهند داشت:

۱. توانایی فهم و تحلیل کلی سیستم های بر پایه میکروپروسسور و سیستم های نهفته.
۲. توانایی بکارگیری میکروپروسسورها، سنسورها و transducer های مختلف و مناسب در کاربردهای جدید سیستمهای بر پایه میکروپروسسور
۳. توانایی طراحی سیستم جدید به کمک بردهای الکترونیکی از پیش طراحی شده.

پ) سرفصل‌ها:

۱. مقدمه: تعریف سیستم های نهفته و برپایه میکروپروسسور- قانون Moore- قانون Bell- قانون Hendy- انواع سنسورها و transducer های مختلف- ریزپردازنده و FPGA- معرفی ریزپردازنده ARM- مزایا م معایب یزپردازنده های ARM و x86
۲. دستورات اسمبلی ARM: Encoding های ARM و Thumb- مدهای آدرس دهی- انواع دستورات مختلف اسمبلی ARM:- سایز کلمات- ثباتهای مختلف- ساختار فضای حافظه- مفهوم Endianess- Encode کردن دستورات- روند کامپایل دستورات اسمبلی- معرفی مختصر ABI
۳. ساختار ورودی/خروجی حافظه نگاشتی MMIO: باس های با ساختار MMIO- اصطلاحات مربوط به باس و معرفی- معماری باس
۴. معرفی باس های مختلف پیشرفته ***: معماری باس پیشرفته میکروکنترلر (AMBA)- باس های پیشرفته جانبی (APB)- باس های با کارآیی افزوده AMBA (AHB)
۵. وقفه ها: رخدادهای آسنکرون- انواع وقفه ها- وقفه های تو در تو- پردازش وقفه ها- دستورات و ثباتهای مختلف مربوط به وقفه های ریزپردازنده ARM- اولویت بندی وقفه ها- معرفی Interrupt service routine (ISR)
۶. تایمرها: کاربردهای تایمر، PWM- آناتومی سیستم تایمر- انواع تایمرهای مختلف (RTC، Watchdog)- تایمرهای مجازی- مروری بر تاخیر انتشار گیتها و Glitch ها - مشکلات Glitch و قوانین طراحی- محاسبه فرکانس پردازنده
۷. معرفی باس های سریال: مقدمه ای بر باس های سریال- معرفی UART- معرفی SPI- معرفی I2C
۸. معرفی تبدیل کننده های دیجیتال به آنالوگ (DAC) و آنالوگ به دیجیتال (ADC): نمونه برداری- قانون نایکوئیست- مفاهیم Oversampling و dithering- انواع تبدیل کننده های دیجیتال به آنالوگ (DAC)- انواع تبدیل کننده های دیجیتال به آنالوگ (DAC)- انواع خطاهای مختلف

۹. معرفی خانواده لاجیک CMOS (تکمیلی): معرفی و طراحی گیت های مختلف CMOS- تحلیل تاخیر ساختارهای CMOSتکنیک های مختلف طراحی CMOS

۱۰. معرفی ترانزیستورهای MOSFET (تکمیلی): مقدمه- ساختار MOSFET- معرفی nMOS و روابط آن- معرفی pMOS و روابط آن- معرفی نواحی مختلف عملکرد ترانزیستورها

۱۱. معرفی خازنهای مختلف داخلی ترانزیستورها

۱۲. مصرف توان تراشه ها (تکمیلی): توان و انرژی- توان دینامیکی- توان استاتیکی- محاسبه مصرف توان تراشه

۱۳. مختصری بر خانواده های لاجیک مختلف (تکمیلی): خانواده Pseudo-nMOS- خانواده Dynamic Logic- خانواده Pass Transistor Logic

ت) روش یاددهی – یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

تکالیف:	۱۰ درصد
کوییز:	۱۰ درصد
پروژه:	۱۵ درصد
گزارش سابقه تحقیق:	۵ درصد
سمینار:	۱۰ درصد
امتحان میان‌ترم:	۱۵ درصد
امتحان پایان‌ترم:	۳۵ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه:

چ) منابع علمی پیشنهادی:

[1] ARMv7 Architecture Reference Manual

[2] ARM Cortex-M3 Technical Reference Manual v2.1

[3] ARM and Thumb-2 Instruction Set Quick Reference Card

[4] ARM Architecture Procedure Call Standard (EABI)

[5] ARM Cortex-M3 Embedded Software Development (AN-179)

[6] W. A. Smith. ARM Microcontroller Interfacing: Hardware and Software. Elektor internatiolnal, 2010.

ح) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه:

خ) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان برگزاری مجازی درس وجود دارد.

الف: عنوان درس به فارسی: شبکه های کامپیوتری			
عنوان درس به انگلیسی:	Computer Networking	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	-	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	سیستم‌های عامل	تخصصی الزامی ■	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	تخصصی اختیاری ☐	نظری-عملی ☐
		پروژه/ رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	۴۸	مهارتی-اشتغال پذیری ☐	

ب: هدف کلی:

این درس به بررسی اصول، طراحی، پیاده سازی و کارایی شبکه های کامپیوتری می پردازد. دانشجویان در این درس با معماری و سرویس های شبکه های کامپیوتری و به طور خاص، اینترنت آشنا می شوند. این درس با تاکید بر مدل لایه ای، به بررسی پروتکل های لایه کاربرد، لایه انتقال، لایه شبکه و لایه پیوند داده می پردازد.

اهداف ویژه:

۱. ارتقای دانش طراحی شبکه های کامپیوتری
۲. ارتقای مهارت توسعه پروتکل های شبکه های کامپیوتری و اینترنت

پ) سرفصل‌ها:

۱. مقدمه‌ای بر شبکه های کامپیوتری و اینترنت: اینترنت چیست؟- لبه شبکه- هسته شبکه- تاخیر، اتلاف و گذردهی در شبکه های سوئیچ بسته ای- لایه های پروتکل و مدل های سرویس آنها- حملات به شبکه- تاریخچه شبکه سازی و اینترنت
۲. لایه کاربرد: اصول کاربردهای شبکه- وب و HTTP- پست الکترونیکی در اینترنت- DNS- توزیع نظیر به نظیر فایل- جریان سازی ویدئو و شبکه های توزیع محتوا- برنامه نویسی سوکت: ایجاد کاربردهای شبکه
۳. لایه انتقال: معرفی سرویس های لایه انتقال- مالتی پلکسینگ و دیمالتی پلکسینگ- انتقال بدون اتصال: UDP- اصول انتقال مطمئن داده- انتقال اتصال گرا_ TCP- اصول کنترل ازدحام- کنترل ازدحام در TCP- عدالت- تکامل کارکردهای لایه انتقال
۴. لایه شبکه (صفحه داده): مروری بر لایه شبکه- ساختار مسیریاب- پروتکل IP: IPv4، آدرس دهی، IPv6- SDN- میان ابزارها
۵. لایه شبکه_صفحه کنترل: مقدمه- الگوریتم های مسیریابی- مسیریابی درون AS در اینترنت _OSPF- مسیریابی بین ISPها: BGP- صفحه کنترلی SDN- ICMP- مدیریت شبکه و SNMP
۶. لایه پیوند و شبکه های محلی: مقدمه ای بر پیوند داده- تکنیک های تشخیص و تصحیح خطا- لینک ها و پروتکل های دسترسی چندگانه- شبکه های محلی مبتنی بر سوئیچ- مجازی سازی پیوند: MPLS- شبکه های مرکز داده- مرور نهایی (سرگذشت یک درخواست وب از ابتدا تا انتها)

ت) روش یاددهی – یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

شرکت در کلاس و انجام تمرین

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

تکالیف در طول نیمسال	۲۰ درصد
آزمون میان ترم	۴۰ درصد
آزمون پایان ترم	۴۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه:

کلاس، وایت برد، پروژکتور

چ) منابع علمی پیشنهادی:

[1] J. Kurose, K.W. Ross, Computer Networking: A top-down approach, 8th edition, Pearson, 2020
[2] A.S. Tanenbaum, N. Feamster, D.J. Wetherall, Computer Networks, 6th edition, Pearson, 2021

ح) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: امکانات متعارف(آسانسور، ...) + امکانات خاص مورد نیاز آن فرد

خ) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس: امکان آموزش تمام الکترونیکی یا ترکیبی برقرار است.

الف: عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه شبکه های کامپیوتری			
عنوان درس به انگلیسی:	Computer Networking Lab	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	-	پایه ☐	نظری ☐
دروس هم‌نیاز:	شبکه های کامپیوتری	تخصصی الزامی ■	عملی ■
تعداد واحد:	۱	تخصصی اختیاری ☐	نظری-عملی ☐
		پروژه/ رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	۳۲	مهارتی-اشتغال پذیری ☐	

ب: هدف کلی:

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

اهداف ویژه:

۱. ارتقای مهارت توسعه پروتکل های شبکه های کامپیوتری و اینترنت
۲. ارتقای مهارت پیکربندی تجهیزات شبکه
۳. ارتقای پیکربندی و راه اندازی سرویس های شبکه

پ) سرفصل‌ها:

۱. آشنایی و مرور مفاهیم اولیه شبکه‌های کامپیوتری: مرور معماری لایه‌ای- نحوه‌ی ارتباط فیزیکی ماشین‌ها و آشنایی با انواع کابل‌های انتقال- نحوه‌ی سوکت‌زدن کابل شبکه
۲. آشنایی با نرم‌افزار وایرشارک: بررسی ارتباط HTTP - بررسی ارتباط TelNet - بررسی درخواست‌ها و پاسخ‌های DNS
۳. آشنایی پیشرفته با نرم‌افزار وایرشارک: نحوه‌ی تنظیم و راه‌اندازی یک سرور DNS
۴. آشنایی با مسیریاب‌ها و سوییچ‌ها: آشنایی با نرم‌افزار Packet Tracer - بررسی دستورات سوییچ و مسیریاب سیسکو
۵. آشنایی با نرم‌افزار GNS3 : آشنایی با نحوه آدرس‌دهی پروتکل آی‌پی و زیرشبکه‌های آی‌پی (IP Subnetting) - آشنایی و پیاده‌سازی یک سناریو مسیریابی ایستا در Packet Tracer
۶. آشنایی با مسیریابی پویا: راه‌اندازی پروتکل مسیریابی RIP در Packet Tracer - راه‌اندازی پروتکل مسیریابی OSPF در Packet Tracer
۷. آشنایی با مکانیزم NAT : راه‌اندازی NAT ایستا- راه‌اندازی NAT پویا- راه‌اندازی PAT
۸. آشنایی با پروتکل مسیریابی BGP : اجرای یک سناریو برای پروتکل BPG

ت) روش یاددهی – یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

شرکت در کلاس و انجام تمرین

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

تکالیف در طول نیمسال	۷۵ درصد
آزمون پایان ترم	۲۵ درصد

پانزده نمره‌ی درس شامل انجام کامل آزمایش‌ها در طول جلسات آزمایشگاه و تحویل گزارش مرتب هر آزمایش تا جلسه‌ی بعد می‌باشد. نمره‌ی هر جلسه به طور مساوی بین انجام آزمایش و تحویل گزارش آن تقسیم می‌شود. شرکت نکردن در یک جلسه به معنای از دست دادن کل نمره‌ی مربوط به آن جلسه و

گزارش آن خواهد بود. قبل از هر جلسه، دانشجویان باید صورت آزمایش مربوط به آن جلسه را از قبل مطالعه کرده باشند و اگر لازم است مطالب مربوط به آن جلسه را از درس شبکه مرور کنند.

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه:

کلاس، وایت برد، پروژکتور

چ) منابع علمی پیشنهادی:

[1] J. Kurose, K.W. Ross, Computer Networking: A top-down approach, 8th edition, Pearson, 2020
[2] A.S. Tanenbaum, N. Feamster, D.J. Wetherall, Computer Networks, 6th edition, Pearson, 2021

ح) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه:

امکانات متعارف(آسانسور، ...) + امکانات خاص مورد نیاز آن فرد

خ) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان آموزش تمام الکترونیکی یا ترکیبی برقرار است

الف: عنوان درس به فارسی: هوش مصنوعی			
عنوان درس به انگلیسی:	Artificial intelligence	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	ساختمان‌های داده	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	-	تخصصی الزامی ■	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	تخصصی اختیاری ☐	نظری-عملی ☐
		پروژه/ رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	۴۸	مهارتی-اشتغال پذیری ☐	

ب: هدف کلی:

در این درس مفاهیم پایه و اصطلاحات متداول هوش مصنوعی معرفی می‌شود. چهارچوب حل یک مساله هوش مصنوعی معرفی شده و مفاهیم عامل هوشمند و انواع محیط تشریح می‌شود. روشهای حل مسائل در سه سته بیان می شود. دسته اول روشهای مبتنی بر جستجو است و دسته دوم روشهای مبتنی بر دانش است. روشهای مبتنی بر یادگیری بعنوان دسته سوم بیان می‌شود. هدف آن است که تفاوت و نحوه بکارگیری این روشها شرح داده شود.

اهداف ویژه:

۱. فهم عامل عقلانی و عامل هوشمند
۲. یادگیری روشهای جستجوی جامع و توانایی بکارگیری آنها در مسائل.
۳. یادگیری روشهای جستجوی محلی و توانایی بکارگیری آنها در مسائل.
۴. یادگیری روشهای مبتنی بر دانش و توانایی بکارگیری آنها.
۵. یادگیری روشهای مبتنی بر یادگیری.

پ) سرفصل‌ها:

۱. مقدمه‌ای بر هوش مصنوعی و تاریخچه‌ی آن
۲. معرفی عامل‌های هوشمند
۳. حل مسئله با استفاده از روش‌های جستجو: تبدیل مسائل به یک مسئله‌ی جستجو- معیارهای ارزیابی روش‌های جستجو
۴. روش‌های جستجوی ناآگاهانه (Uninformed): روش جستجوی اول سطح (BFS)- روش جستجوی هزینه‌ی یکنواخت (UCS)- روش جستجوی اول عمق (DFS)- روش جستجوی اول عمق محدود شونده (DLS)- روش جستجوی عمیق شونده‌ی تکراری (IDS)-روش جستجوی دوطرفه
۵. روش‌های جستجوی آگاهانه (Informed): توابع ابتکاری قابل قبول و سازگار- روش جستجوی اول بهترین حریصانه (Greedy best first search)- روش جستجوی اول بهترین *A، *IDA و *SMA- مسائل تعدیل‌شده و خودکارسازی تولید توابع ابتکاری
۶. روش‌های جستجوی محلی (Local): روش جستجوی محلی تپه‌نوردی (Hill-climbing)- روش جستجوی محلی ذوب شبیه‌سازی شده (Simulated annealing)- الگوریتم ژنتیک (Genetic algorithm)
۷. مسائل ارضای محدودیت (CSP): روش افزایشی (Incremental)- روش عقبگرد (Backtracking)- استفاده از تکنیک‌هایی از جمله هیوریستیک درجه مفید (LCV)، حداقل مقادیر باقیمانده (MRV)، وارسی پیشرو (Forward checking) و انتشار محدودیت (AC3)- حل مسائل CSP با رویکرد جستجوی محلی
۸. روش‌های جستجوی تخاصمی (Adversarial): الگوریتم minimax و هرس آلفا-بتا- رفع مشکل محدودیت منابع در حل مسائل تخاصمی
۹. آشنایی مقدماتی با یادگیری عمیق (Deep Learning)
۱۰. منطق (Logic): ایجاب در منطق- استنتاج در منطق

۱۱. منطق گزاره‌ای (Propositional Logic): روش تحلیل (Resolution) در منطق گزاره‌ای- روش زنجیره‌ی پیشرو (Forward chaining) در منطق گزاره‌ای- روش زنجیره‌ی عقبرو (Backward chaining) در منطق گزاره‌ای- روش‌های DPLL و WalkSAT

۱۲. منطق مرتبه‌ی اول (FOL): روش تحلیل (Resolution) در منطق مرتبه‌ی اول- روش زنجیره‌ی پیشرو (Forward chaining) در منطق مرتبه‌ی اول- روش زنجیره‌ی عقبرو (Backward chaining) در منطق مرتبه‌ی اول

ت) روش یاددهی – یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

شرکت در کلاس، انجام تمرین، شرکت در کوییز های هر فصل، انجام پروژه ها.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی و کوییزها	۱۰ درصد
پروژه ها	۱۰ درصد
میان ترم	۲۵ درصد
آزمون پایانی	۵۵ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: کلاس مجهز به ویدیو پروژکتور و وایت برد.

چ) منابع علمی پیشنهادی:

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

[2] D. L. Poole and A. K. Mackworth, Artificial Intelligence: Foundations of Computational Agents, 3rd ed. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2023.

[3] F. Chollet, Deep Learning with Python, 2nd ed. Shelter Island, NY: Manning, 2021.

[4] V. Derhami, F. Alamiyan-Harandi, and M. Dowlatshahi, Reinforcement Learning, (In Persian), Yazd University, Dec. 2017.

[5] D. M. Bourg and G. Seemann, AI for Game Developers. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, Inc., 2004.

[6] D. Poole, A. Mackworth, and R. Goebel, Computational Intelligence: A Logical Approach. New York, NY: Oxford University Press, 1998

الف: عنوان درس به فارسی: مبانی یادگیری ماشین			
عنوان درس به انگلیسی:	Introduction to Machine Learning		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	جبر خطی، آمار و احتمال مهندسی، هوش‌مصنوعی		پایه ☐ نظری ■
دروس هم‌نیاز:			تخصصی الزامی ■ عملی ☐
تعداد واحد:	۳		تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨		پروژه/ رساله / پایان‌نامه ☐
			مهارتی-اشتغال پذیری ☐

ب: هدف کلی:

در این درس مفاهیم پایه‌ای، انواع روش‌ها از جمله روش‌های باناظر و بدون ناظر و همچنین کاربردهای یادگیری ماشین معرفی خواهند شد. در یادگیری با ناظر، روش‌های رگرسیون و طبقه‌بندی و در یادگیری بدون ناظر، روش‌های خوشه‌بندی مورد بررسی قرار خواهند گرفت. همچنین در خصوص نحوه ارزیابی، انتخاب و تنظیم مدل‌ها نیز بحث خواهد شد. علاوه بر این دانشجویان با ابزارها و کتابخانه‌های نرم‌افزاری لازم برای بکارگیری این روش‌ها در پروژه‌های واقعی نیز آشنا خواهند شد.

اهداف ویژه:

۱. آشنایی با مفاهیم پایه‌ای و انواع روش‌های یادگیری ماشین
۲. آشنایی با الگوریتم‌های یادگیری ماشین و معایب و مزایای آن‌ها
۳. آشنایی با ابزارها و کتابخانه‌های نرم‌افزاری یادگیری ماشین

پ) سرفصل‌ها:

۱. مقدمه‌ای بر یادگیری ماشین: تعریف، مفاهیم- کاربردها- دسته‌بندی روش‌ها
۲. رگرسیون خطی (Linear Regression): رگرسیون خطی- کاهش گرادیان- فرم بسته
۳. رگرسیون منطقی (Logistic Regression): رگرسیون منطقی- طبقه‌بندی دوکلاسه- طبقه‌بندی چندکلاسه
۴. ارزیابی، انتخاب مدل و تنظیم پارامترها (Cross Validation): داده‌های آموزش/ ارزیابی/ آزمون- ارزیابی و انتخاب مدل- ارزیابی متقابل
۵. ماشین بردار پشتیبان (Support Vector Machine (SVM)): Hard Margin SVM، Soft Margin SVM، Kernel SVM
۶. یادگیری مبتنی بر نمونه (Instance-based Learning): KNN Classification، KNN Regression و Weighted KNN
۷. خوشه‌بندی (Clustering): خوشه‌بندی مبتنی بر فاصله، K-means، خوشه‌بندی سلسله مراتبی، خوشه‌بندی مبتنی بر چگالی، DBSCAN
۸. سایر مباحث در یادگیری ماشین: کاهش ابعاد (Dimensionality Reduction)، یادگیری جمعی (Ensemble Learning)، شبکه عصبی مصنوعی (Artificial Neural Network)

ت) روش یاددهی – یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

شرکت در کلاس، انجام تمرین‌ها و تکلیف‌های تئوری و عملی

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

تکلیف‌ها و کوئیز ۲۰ درصد

آزمون میان‌ترم	۴۰ درصد
آزمون پایان‌ترم	۴۰ درصد

کسب حداقل نصف نمره امتحانات (میانترم و پایانترم) ضروری است.

چ) منابع علمی پیشنهادی:

[1] Pattern Recognition and Machine Learning, C. Bishop, Springer, 2006.
[2] Machine Learning online course, Andrew Ng., Stanford University.
[3] Kevin P. Murphy, Machine Learning: A Probabilistic Perspective, MIT Press, 2012.
[4] Andrew Ng, Online Machine Learning Courses, www.deeplearning.ai

الف: عنوان درس به فارسی: مبانی داده‌کاوی			
عنوان درس به انگلیسی:	Introduction to Data Mining	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	پایگاه داده‌ها، آمار و احتمال مهندسی	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	-	تخصصی الزامی ■	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	تخصصی اختیاری ☐	نظری-عملی ☐
		پروژه/ رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	٤٨	مهارتی-اشتغال پذیری ☐	

ب) هدف کلی:

در این درس اصول اولیه و مفاهیم اصلی در داده‌کاوی معرفی می‌گردد. در این درس شما با تعریف داده‌کاوی، کاربردهای آن، عملکردهای اصلی و کاربرد هریک، الگوریتم‌های مختلفی که در هر عملکرد معرفی شده است و نهایتاً بعضی ابزارهای کاربردی در این زمینه آشنا می‌شوید. انتظار می‌رود با گذراندن این درس علاوه بر آشنایی با مدلهای مختلف داده‌کاوی، قادر باشید در پروژه‌های عملی و کاربردی نیز از داده‌کاوی به عنوان یک ابزار بسیار مناسب بهره ببرید.

اهداف ویژه:

۱. تعریف داده‌کاوی و استخراج دانش
۲. فهم داده‌ها و پیش‌پردازش داده‌ها
۳. عملکردهای اصلی در داده‌کاوی
۴. الگوریتم‌های مختلف در هر عملکرد
۵. ارزیابی دانش استخراج شده
۶. انباره داده‌ای و آنالیز داده‌ها

پ) سرفصل‌ها:

۱. مقدمه :معرفی داده‌کاوی- مفاهیم و کاربردها- فرآیند داده‌کاوی
۲. پیش‌پردازش داده‌ها (Preprocessing): پاکسازی دادهها- برخورد با داده‌های گم‌شده- نرمال‌سازی داده‌ها
۳. دسته‌بندی و پیش‌بینی (Classification and Prediction): درخت تصمیم (Decision Tree)- روش بیز ساده (Naïve Bayes)- روش نزدیکترین همسایه‌ها (K-Nearest Neighbor)
۴. تحلیل الگوهای مکرر و قوانین انجمنی (Frequent Patterns and Association Rules): تعریف و استخراج الگوهای پرتکرار- الگوریتم آپریوری (Apriori Algorithm)
۵. خوشه‌بندی (Clustering): روشهای مبتنی بر افراز (Partitioning (k-means, k-Mode, …- روشهای سلسله مراتبی Hierarchical (Agglomerative/Divisive)- روشهای مبتنی بر چگالی Density-based (DB-Scan)
۶. انبار داده‌ها و پایگاه داده‌های تحلیلی و OLAP: مکعب‌های داده‌ای و آنالیز داده‌ها (OLAP and Data Cubes)- انبار داده‌ها (Data Warehouse)

ت) روش یاددهی – یادگیری متناسب با محتوا و هدف: شرکت در کلاس و انجام تمرین و تکلیف‌های مشخص شده

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی و کوییز در طول نیم‌سال ۱۰ درصد

تکلیف	۱۰ درصد
آزمون میان‌ترم	۴۰ درصد
آزمون پایان‌ترم	۴۰ درصد

* کسب حداقل نصف نمره امتحانات (میانترم و پایانترم) ضروری است.

- **چ) منابع علمی پیشنهادی:**

[1] Data Mining: Concepts and Techniques, 3rd Edition, by Jiawei Han and Micheline Kamber
[2] Introduction to Data Mining, by Pang-Ning Tan, Michael Steinbach and Vipin Kumar.
[3] Discovering Knowledge in Data: an Introduction to Data Mining, by Daniel T. Larose.
[4] Chapter 26: Data Mining, Book Chapter of Database Management Systems (3rd Edition), by Raghu Ramakrishnan and Johannes Gehrke.

الف: عنوان درس به فارسی: تحلیل و طراحی سیستم‌ها			
عنوان درس به انگلیسی:	Systems Analysis and Design	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	ساختمان‌های داده	■ نظری	□ پایه
دروس هم‌نیاز:	-	■ عملی	■ تخصصی الزامی
تعداد واحد:	۳	□ نظری-عملی	□ تخصصی اختیاری
			□ پروژه/ رساله / پایان‌نامه
تعداد ساعت:	٤٨		□ مهارتی-اشتغال پذیری

ب) هدف کلی:

- ایجاد مهارت در شناسایی نیازهای مشتری و محقق‌سازی آن در نرم‌افزر
- طراحی نرم‌افزار مبتنی بر مفاهیم شیء گرایی و آشنایی با الگوهای طراحی

اهداف ویژه:

۱. شناخت نیازهای نرم‌افزار در سطح کنشگران، اهداف، ویژگی‌ها و موارد کاربری
۲. تدوین سناریوی موارد کاربری و قواعد کسب‌وکار پیش از پیاده‌سازی کد نرم‌افزار
۳. طراحی نرم‌افزر و بازنگری آن مبتنی بر اصول طراحی شیءگرایی
۴. طراحی آزمایه برای موارد کاربری

پ) سرفصل‌ها:

۱. مقدمه‌ای بر برنامه‌نویسی شیءِ گرا
۲. الگوهای طراحی
۳. مقدمه‌ای بر فریم‌ورک (چارچوب) ها
۴. مدیریت نیازمندی‌ها
۵. دریافت درخواست ذی‌نفعان
۶. ایجاد موارد کاربری
۷. تهیه نمونه‌های اولیه کارکردی
۸. تهیه قواعد کسب‌وکار
۹. تهیه نمودار فعالیت
۱۰. ایجاد موارد و دنباله‌های آزمون
۱۱. انواع نیازهای غیرکارکردی
۱۲. آزمون‌های مرتبط با کارایی
۱۳. فرآیندهای کسب‌وکار

ت) روش یاددهی – یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تعریف موضوع پروژه توسط دانشجویان

بیان مفاهیم تئوری

کوییز در ابتدای هر جلسه

تمرین دانشجویان در هر مفهوم بر روی پروژه خود

بررسی و نقد تمرین‌های انجام شده

ارائه مرحله‌ای بخش‌های مختلف پروژه

ارائه نهایی پروژه در پایان ترم

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

کوییز	۲۵ درصد
پروژه	۲۵ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۲۵ درصد
آزمون پایانی	۲۵ درصد

سایر موارد در صورت نیاز قید- شود.

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه:

ویدئو پروژکتور

چ) منابع علمی پیشنهادی:

[1] Shvets, Dive into design patterns, Refactoring Guru, 2019
[2] P. Kruchten, An Introduction to Rational Unified Process, Third Edition, Addison Wesley, 2004.
[3] Cockburn, Writing Effective Use Cases, Addison Wesley, 2001.

ح) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه:

ندارد

خ) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

الزام بر برقراری ارتباط ویدئویی تمامی دانشجویان

الف: عنوان درس به فارسی: پایگاه داده‌ها			
عنوان درس به انگلیسی:	Database	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	ساختمان‌های داده	■ نظری	□ پایه
دروس هم‌نیاز:	-	□ عملی	■ تخصصی الزامی
تعداد واحد:	۳	□ نظری-عملی	□ تخصصی اختیاری
			□ پروژه/ رساله / پایان‌نامه
تعداد ساعت:	۴۸		□ مهارتی-اشتغال پذیری

ب) هدف کلی:

در این درس شما با اصول طراحی و پیاده‌سازی پایگاه داده‌ها آشنا می‌شوید. در ابتدا تفاوت سیستم‌های مبتنی بر فایل و مبتنی بر پایگاه داده‌ها بررسی می‌گردد. سپس فازهای مختلف طراحی شامل: مدلسازی داده‌ها، طراحی پایگاه داده‌ها، پیاده‌سازی پایگاه داده‌ها در محیط واقعی یک سیستم مدیریت پایگاه داده‌های رابطه‌ای و در نهایت عملیات کار با پایگاه داده‌ها پوشش داده می‌شود. همچنین انواع دیگر سیستم‌های پایگاه داده نیز بررسی می‌گردند. بحث با مطالعه وابستگی داده‌ای و بر اساس آن نرمالسازی رابطه‌ها پایان می‌پذیرد. بعد از گذراندن این درس انتظار می‌رود که شما علاوه بر آشنایی و یادگیری اصول طراحی درست پایگاه داده‌ها، بتوانید در محیط واقعی یک سیستم مدیریت پایگاه داده‌های رابطه‌ای، پایگاه داده‌های خود را تعریف، پیاده‌سازی و با آن کار کنید.

اهداف ویژه:

۱. مدل سازی داده‌ها در یک محیط عملیاتی
۲. بررسی سیستم‌های اطلاعاتی مبتنی بر فایل و مبتنی بر پایگاه
۳. طراحی پایگاه داده‌های رابطه‌ای
۴. پیاده‌سازی پایگاه داده‌ها
۵. استفاده و کار در یک سیستم مدیریت پایگاه داده‌های رابطه ای (RDBMS) واقعی

پ) سرفصل‌ها:

۱. مقدمه (سیستم‌های مبتنی بر فایل و مبتنی بر پایگاه): معرفی درس- سیر تحول و توسعه تکنولوژی ذخیره و بازیابی- مفهوم و تعریف پایگاه داده‌ها- اجزاء اصلی پایگاه داده‌ها- سیستم مدیریت پایگاه داده رابطه‌ای (RDBMS/OLTP)
۲. مدلسازی داده‌ها: Entity Relationship Diagram (ERD)- موجودیت و صفات خاصه- ارتباط بین موجودیت‌ها- Extended ERD- تجمیع- اختصاصی‌سازی
۳. مفاهیم مبنایی (تئوریک) پایگاه داده‌های رابطه‌ای: تعریف ریاضی رابطه- Data Structure (DS) رابطه‌ای- دستورات تعریف پایگاه داده‌ها- دستورات کار با پایگاه داده‌ها- دستورات کنترل پایگاه داده‌ها- قواعد جامعیت عام در پایگاه داده‌ها- قواعد جامعیت خاص در پایگاه داده‌ها
۴. طراحی ادارکی پایگاه در ساختار داده‌ای (DS) رابطه‌ای (تبدیل ERD به شمای ادراکی پایگاه)
۵. پیاده‌سازی پایگاه در بستر یک DBMS واقعی: معرفی یک DSL نمونه (Microsoft SQL Server)- معرفی دستورات تعریف پایگاه Data Definition(DDL) در SQL- دستورات کار با داده‌ها Data Manipulation(DML)- دستورات ذخیره سازی (درج، حذف و بهنگام سازی)- دستور بازیابی
۶. عملیات بازیابی در پایگاه داده‌ها: جبر رابطه‌ای- محاسبات رابطه‌ای- دستور بازیابی (Select)
۷. دید (View)- استقلال داده‌ای: استقلال داده‌ای فیزیکی- استقلال داده‌ای منطقی
۸. انواع دیگر پایگاه داده‌ها: پایگاه داده‌های سلسله مراتبی- پایگاه داده‌های شبکه‌ای
۹. وابستگی داده‌ای
۱۰. وابستگی تابعی و سطوح نرمالترسازی رابطه‌ها

ت) روش یاددهی – یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

شرکت در کلاس و انجام تمرین و تکلیف‌های مشخص شده

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی و کوییز در طول نیم‌سال	۱۰ درصد
تکلیف	۲۰ درصد
آزمون میان‌ترم	۳۰ درصد
آزمون پایان‌ترم	۴۰ درصد

* کسب حداقل نصف نمره امتحانات (میانترم و پایانترم) ضروری است.

چ) منابع علمی پیشنهادی:

[1] R. Ramakrishnan, J. Gehrke. Database Management Systems. 4th Edition, McGraw-Hill, 2014.
[2] Silberschatz, H. F. Korth, S. Sudarshan. Database System Concepts. 7th Edition, McGraw-Hill, 2019
[۳] سید محمد تقی روحانی رانکوهی، "مفاهیم بنیادی پایگاه داده‌ها"، ویراست چهارم، ۱۳۹۰.

الف: عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه پایگاه داده‌ها			
عنوان درس به انگلیسی:	Database Lab.	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	پایگاه داده‌ها	پایه ☐	نظری ☐
دروس هم‌نیاز:	-	تخصصی الزامی ■	عملی ■
تعداد واحد:	۱	تخصصی اختیاری ☐	نظری-عملی ☐
		پروژه/ رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	۳۲	مهارتی-اشتغال پذیری ☐	

ب: هدف کلی:

آشنایی دانشجویان با مفاهیم و اصول پایگاه داده‌های رابطه‌ای و توانمندسازی آنها در طراحی، پیاده‌سازی، مدیریت و بهینه‌سازی پایگاه داده‌ها با استفاده از ابزارها نظیر MS Sql Server

اهداف ویژه:

۱. توانایی نصب و راه‌اندازیMS SQL Server: دانشجویان باید بتوانند نرم‌افزار MS SQL Server را نصب و راه‌اندازی کنند.
۲. مهارت در نوشتن دستورات SQL: دانشجویان باید بتوانند دستورات پایه و پیشرفته SQL را بنویسند و اجرا کنند.
۳. طراحی و پیاده‌سازی جداول و روابط: دانشجویان باید بتوانند جداول پایگاه داده را طراحی و روابط بین آنها را پیاده‌سازی کنند.
۴. اجرای عملیاتCRUD : دانشجویان باید بتوانند عملیات ایجاد، خواندن، به‌روزرسانی و حذف داده‌ها را انجام دهند.
۵. بهینه‌سازی و مدیریت پایگاه داده: دانشجویان باید بتوانند کوئری‌ها را بهینه‌سازی کرده و اصول امنیتی را در پایگاه داده پیاده‌سازی کنند.
۶. پیاده‌سازی پروژه عملی: دانشجویان باید بتوانند یک پروژه کامل پایگاه داده را طراحی و پیاده‌سازی کنند.

پ) سرفصل‌ها:

۱. مقدمه و نصب نرم‌افزار: معرفی پایگاه داده‌های رابطه‌ای- نصب و راه‌اندازیMS SQL Server
۲. مفاهیم اولیه :SQL دستورات پایه(SQL (SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE
۳. مدل‌سازی داده‌ها با Enterprise Architect: فعالیت‌ها :طراحی یک ERD برای یک سیستم ساده (مثلاً سیستم کتابخانه) با استفاده از Enterprise Architect
۴. پیاده‌سازی مدل‌سازی درSQL Server : ایجاد جداول بر اساس ERD طراحی شده- کلیدهای اصلی و خارجی
۵. جستجو و فیلتر کردن داده‌ها: نوشتن کوئری‌های پیچیده‌تر برای جستجو و فیلتر کردن داده‌ها- استفاده از WHERE ، ORDER BY، و LIKE
۶. توابع تجمعی و گروه‌بندی: نوشتن کوئری‌های گروه‌بندی و استفاده از توابع تجمعی (SUM, AVG, COUNT) ، GROUP BYو HAVING
۷. پیوند جداول(JOIN): نوشتن کوئری‌های پیوند جداول JOIN (INNER, LEFT, RIGHT, FULL)
۸. زیردستورات(Subqueries): نوشتن زیردستورات برای جستجوهای پیچیده
۹. مدیریت تراکنش‌ها: مفاهیم تراکنش‌ها، COMMITوROLLBACK - اجرای تراکنش‌ها و مدیریت آنها
۱۰. امنیت و مدیریت کاربران: ایجاد و مدیریت کاربران، تنظیم سطوح دسترسی
۱۱. بهینه‌سازی و نگهداری پایگاه داده: بهینه‌سازی کوئری‌ها، ایندکس‌ها، پشتیبان‌گیری و بازیابی
۱۲. پروژه عملی: اجرای یک پروژه عملی شامل طراحی و پیاده‌سازی یک پایگاه داده کامل

ت) روش یاددهی – یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

شرکت در کلاس و انجام تمرین و تکلیف‌های مشخص شده

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

تمرینات عملی: ۸۰ درصد

آزمون‌های عملی: ۲۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه:

آزمایشگاه مجهز به

- یک دستگاه کامپیوتر برای هر گروه که امکان نصب ابزارهای پایگاه داده روی آن وجود داشته باشد و از طریق شبکه به یک سرور متصل باشند.
- یک سرور جهت نصب کارگزار پایگاه داده
- ویدیو پروژکتور

چ) منابع علمی پیشنهادی:

[1] Connolly, T., & Begg, C. (2015). Database Systems: A Practical Approach to Design, Implementation, and Management (6th ed.). Pearson.
[2] Elmasri, R., & Navathe, S. B. (2016). Fundamentals of Database Systems (7th ed.). Pearson.
[3] Silberschatz, A., Korth, H. F., & Sudarshan, S. (2019). Database System Concepts (7th ed.). McGraw-Hill Education.
[4] Date, C. J. (2019). An Introduction to Database Systems (8th ed.). Addison-Wesley.
[5] Coronel, C., Morris, S., & Rob, P. (2016). Database Systems: Design, Implementation, & Management (12th ed.). Cengage Learning.

الف: عنوان درس به فارسی: مبانی رایانش امن			
عنوان درس به انگلیسی:	Secure Computing Concepts	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	ساختمان‌های داده	■ نظری	□ پایه
دروس هم‌نیاز:	-	□ عملی	■ تخصصی الزامی
تعداد واحد:	۳	□ نظری-عملی	□ تخصصی اختیاری
			□ پروژه/ رساله / پایان‌نامه
تعداد ساعت:	٤٨		□ مهارتی-اشتغال پذیری

ب) هدف کلی:

هدف از این درس آشنایی دانشجویان با مفاهیم امنیت در رایانه در سطوح مختلفی مانند سطح سازمانی، سطح سرویس، سطح سیستم و امنیت شبکه‌ای ارتباطی می‌باشد. در این درس دانشجویان پس از یادگیری مفاهیم پایه‌ای امنیت رایانه با معماری امنیت سازمانی آشنا می‌شوند. همچنین راهکارهای پایه‌ای امنیت در سیستم‌های کامپیوتری مانند رمزنگاری، تصدیق هویت و تشخیص نفوذ بحث و بررسی می‌شوند.

اهداف ویژه:

۱. تعریف و ابعاد امنیت رایانه
۲. عملیات رمزنگاری، درهم‌سازی و تصدیق هویت
۳. امنیت سیستم و بررسی بدافزارها
۴. جلوگیری از تهدیدها

پ) سرفصل‌ها:

۱. مقدمه: مفاهیم اولیه- نیازمندی‌های امنیت- انواع و ماهیت تهدیدها- دسته‌بندی‌های حملات، لایه‌های حفاظتی و دسته‌بندی مکانیزم‌های دفاعی
۲. معماری امنیتی: معرفی استاندارد X.800- معرفی معماری امنیتی سازمانی- خط مشی‌های امنیتی- مدیریت ریسک- مدیریت حوادث و تداوم کسب و کار
۳. رمزنگاری و درهم‌سازی: رمزنگاری متقارن و نامتقارن- رمزنگاری جریانی و کوانتومی- درهم‌سازی
۴. انواع مدل‌ها و روش‌های تصدیق هویت: تصدیق هویت مبتنی بر گذرواژه و حملات مرتبط- تصدیق هویت مبتنی بر زیست سنجی
۵. امنیت سیستم و نرم‌فزار: امنیت فایل سیستم- بدافزارها- ویروس‌ها و کرم‌ها- حفاظ‌ها و سیستم‌های تشخیص نفوذ مبتنی بر میزبان- ماشینهای مجازی

ت) روش یاددهی – یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

مشارکت در کلاس و انجام تمرین و تکلیف‌های درس.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی و کوییز و تکالیف	۱۵ درصد
آزمون میان‌ترم	۲۵ درصد
آزمون پایان‌ترم	۶۰ درصد

چ) منابع علمی پیشنهادی:

[1] M. Bishop. Computer Security. Addison-Wesley, 2017.

[2] W. Stallings. Network Security Essentials: Applications and Standards. 6th Edition, Prentice-Hall, 2017.
[3] W. Stallings, L. Brown. Computer Security: Principles and Practice, 3rd Edition, Pearson, 2014.
[4] T. R. Peltier, Information Security Fundamentals, 2nd Ed., CRC Press, 2014.
[5] M. Goodrich, R. Tamassia, Introduction to Computer Security, Pearson Education, 2014.

الف: عنوان درس به فارسی: اصول فناوری اطلاعات			
عنوان درس به انگلیسی:	Fundamentals of Information Technology	نوع درس و واحد ۳ واحد	
دروس پیش‌نیاز:	گذراندن حداقل ۷۰ واحد	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:		تخصصی الزامی ■	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	تخصصی اختیاری ☐	نظری-عملی ☐
		پروژه/ رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	٤٨	مهارتی-اشتغال پذیری ☐	

ب: هدف کلی:

اهداف این برنامه درسی ارائه درک جامعی از اصول فناوری اطلاعات (IT) و کاربرد آنها در زمینه های تجاری برای دانشجویان رشته کامپیوتر است. دانشجویان از نقش فناوری اطلاعات در تقویت فرآیندهای کسب و کار، پرورش نوآوری و ایجاد مزیت رقابتی آگاهی کسب خواهند کرد. آنها روندهای نوظهور مانند اقتصاد بر اساس تقاضا، اختلال در فناوری از طریق مدل های SMAC (Social-Mobile-Analytics-Cloud) و برنامه های کاربردی اینترنت اشیا (IoT) را بررسی خواهند کرد. علاوه بر این، برنامه درسی با هدف تجهیز دانشجویان به مهارت‌هایی در مدیریت داده‌ها، از جمله فناوری سرویس‌های ابری، ذخیره‌سازی داده، و مدیریت داده‌های اصلی، همراه با بینش‌هایی در مورد زیرساخت‌های فناوری اطلاعات، محاسبات ابری، و شیوه‌های امنیت داده‌ها است. مطالعات موردی عملی و تمرین‌های عملی، مفاهیم را تقویت می‌کند و دانشجویان را برای تجزیه و تحلیل داده‌های هوش تجاری (BI) برای تصمیم‌گیری آگاهانه و اجرای اقدامات امنیتی قوی اطلاعات آماده می‌کند. از طریق این برنامه درسی، دانشجویان تخصص لازم را برای هدایت و استفاده مؤثر از پیشرفت‌های IT در تنظیمات مختلف سازمانی پیدا خواهند کرد.

اهداف ویژه:

۱. درک نقش فناوری اطلاعات در افزایش فرآیندهای کسب و کار و رقابت.

۲. کاوش مدل های کسب و کار نوآورانه را در اقتصاد بر اساس تقاضا.

۳. تجزیه و تحلیل روندها و اختلالات فناوری را با استفاده از مدل SMAC .

۴. بررسی کاربردهای IoT را در بخش های مختلف کسب و کار.

۵. آموزش اصول سیستم های اطلاعاتی و اجزای آنها.

۶. ارزیابی زیرساخت فناوری اطلاعات و همسویی آن با اهداف تجاری .

۷. درک اصول مدیریت داده های سازمانی.

۸. استفاده از انبار داده و بازارهای داده به طور موثر.

۹. اعمال حاکمیت داده و شیوه های مدیریت داده ها (MDM).

۱۰. استفاده از ابزارهای BI برای تجزیه و تحلیل داده ها و تصمیم گیری .

۱۱. اجرای اصول امنیت اطلاعات و حفاظت از دارایی های داده.

پ) سرفصل‌ها:

۱. اصول اولیه فناوری اطلاعات و نقش آن در کسب و کارهای مدرن

۲. کسب و کار در اقتصاد بر اساس تقاضا on demand

۳. بهبود فرآیندهای کسب و کار و رقابت

۴. نوآوری و جهش در فناوری اطلاعات

۵. نقش فناوری اطلاعات در بهبود عملکرد شخصی و حرفه ای

۶. مدیریت داده ها و امنیت اطلاعات

۷. مطالعه موردی: اینترنت اشیا در ورزش

۸. مفاهیم سیستم های اطلاعاتی و طبقه بندی آنها

۹. زیرساخت فناوری اطلاعات و معماری سیستم های اطلاعاتی (معماری سازمانی)

۱۰. مراکز داده و رایانش ابری

۱۱. مدیریت داده ها و فناوری پایگاه داده

۱۲. انبار داده و بازارهای داده

۱۳. حاکمیت داده و مدیریت داده اصلی (Master Data Management)

۱۴. هوش تجاری و تجزیه و تحلیل داده‌ها

۱۵. امنیت اطلاعات و حفاظت از داده ها

ت) روش یاددهی – یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

این برنامه درسی باید از طریق یک رویکرد متعادل از آموزش نظری و کاربرد عملی آموزش داده شود، و محیط یادگیری پویا را تقویت کند که تفکر انتقادی و توسعه مهارت‌های عملی را تشویق می‌کند. هر جلسه باید با ارائه واضح مفاهیم و چارچوب‌های اساسی آغاز شود، سپس بحث‌های تعاملی و مطالعات موردی در دنیای واقعی که کاربرد اصول فناوری اطلاعات در زمینه‌های تجاری را نشان می‌دهد، دنبال شود. تمرین‌ها و پروژه‌های عملی باید در طول دوره ادغام شوند تا اهداف یادگیری را تقویت کنند و به دانشجویان اجازه دهند تا با فناوری‌هایی مانند محاسبات ابری، اینترنت اشیا و ابزارهای BI درگیر شوند. همچنین باید بر فعالیت‌های مشترکی که سناریوهای فناوری اطلاعات در دنیای واقعی را شبیه‌سازی می‌کنند، تشویق دانش‌جویان به تجزیه و تحلیل داده‌ها، پیشنهاد راه‌حل‌هایی برای چالش‌های تجاری، و اجرای اقدامات مؤثر امنیت اطلاعات، تأکید شود. ارزیابی‌های منظم و حلقه‌های بازخورد تضمین می‌کند که دانش‌جویان هم مبانی نظری و هم پیاده‌سازی عملی IT را در چشم‌اندازهای سازمانی مدرن درک می‌کنند و آنها را آماده می‌کنند تا به طور مؤثر در حوزه در حال تحول فناوری اطلاعات مشارکت کنند.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۵۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۲۰ درصد
آزمون پایانی	۳۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه:

چ) منابع علمی پیشنهادی:

[1] Information Technology for Management: Driving Digital Transformation to Increase Local and Global Performance, Growth and Sustainability, 12th EditionEfraim Turban, Carol Pollard, Gregory Wood, April 2021.

[2] Business Data Communications and Networking, Jerry FitzGerald, Alan Dennis, Alexandra Durcikova, 2023.

[3] Cybersecurity Leadership: Powering the Modern Organization, Mansur Hasib, 2021.

الف: عنوان درس به فارسی: کارگاه برنامه‌سازی			
عنوان درس به انگلیسی:	Programming Workshop	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	برنامه‌سازی پیشرفته	پایه ☐	نظری ☐
دروس هم‌نیاز:	-	تخصصی الزامی ■	عملی ■
تعداد واحد:	۱	تخصصی اختیاری ☐	نظری-عملی ☐
		پروژه/ رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	۴۸	مهارتی-اشتغال پذیری ☐	

ب: هدف کلی:

کارگاه برنامه‌نویسی پایتون بعد از 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.

اهداف ویژه:

در این درس دانشجو یک پروژه برنامه‌نویسی بزرگ را به صورت مستقل پیاده‌سازی نماید.

پ) سرفصل‌ها:

۱. آشنایی با پایتون و قابلیت‌های آن
۲. آشنایی با توابع مهم داخلی پایتون
۳. متغیرها ، عملگرها، متدها و موارد کاربرد آن‌ها
۴. آشنایی با دستورهای شرط و تکرار
۵. آشنایی با ساخت تابع توسط کاربر
۶. آشنایی با لیست، رشته، مجموعه، دیکشنری و تاپل
۷. شی‌گرایی و کلاس‌ها
۸. مدیریت خطا
۹. کار با فایل، ماژول

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

تمرین‌های برنامه‌سازی و پروژه	۳۰ درصد
آزمونک‌ها	۱۰ درصد
آزمون‌ها (میان‌ترم و پایان‌ترم)	۶۰ درصد
مسابقه‌ی برنامه‌نویسی	۱ نمره (اضافی)

چ) منابع علمی پیشنهادی:

[1] P. Wentworth, J. Elkner, A. B. Downey, C. Meyers. How to Think Like a Computer Scientist: Learning with Python. 3rd Edition, Open Book Project, 2011.

[2] J. Campbell, P. Gries, J. Montojo, G. Wilson. Practical Programming: An Introduction to Computer Science Using Python. The Pragmatic Bookshelf, 2009.
[3] J. M. Zelle. Python Programming: An Introduction to Computer Science. Franklin, Beedle & Associates, 2004.

دروس تخصصی اختیاری

الف: عنوان درس به فارسی: امنیت شبکه‌های کامپیوتری			
عنوان درس به انگلیسی:	Computer Networks Security	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	شبکه‌های کامپیوتری	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	-	تخصصی الزامی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	تخصصی اختیاری ■	نظری-عملی ☐
		پروژه/ رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	٤٨	مهارتی-اشتغال پذیری ☐	

ب) هدف کلی:

هدف کلی این درس آشنایی دانشجویان با مفاهیم امنیت شبکه، راه‌کارهای دفاعی و حملات در حوزه امنیت سیستم، وب و شبکه است. در طی این درس دانشجویان با انواع تهدیدات و حملات در شبکه‌های کامپیوتری و بخشی از راهکارهای جلوگیری از تهدیدات، امن‌سازی و حفظ حریم خصوصی در انواع شبکه‌های کامپیوتری آشنا می‌شوند.

اهداف ویژه:

۱. تعریف و ابعاد امنیت شبکه
۲. آشنایی با انواع تهدیدات شبکه‌های کامپیوتری
۳. مجموعه اقدامات و فرایندهایی به منظور حفاظت از اطلاعات، سیستم‌ها، شبکه‌ها و منابع مرتبط در یک شبکه کامپیوتری
۴. هدف و روش‌های اصلی امنیت شبکه، جلوگیری از دسترسی غیرمجاز، تخریب، دستکاری و سرقت اطلاعات

پ) سرفصل‌ها:

۱. مفاهیم و تعاریف اولیه: خط مشی امنیتی و مدل‌های کنترل دسترسی، مدل‌های اختیاری (DAC) و مدل‌های اجباری (MAC)- مدل‌های نقش_مبنا (RBAC)- مدل‌های پارامتر_مبنا (ABAC)
۲. 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، ایزوله سازی در لایه‌های مختلف)- روش‌ها برای توسعه امن کد (تحلیل ایستا، تحلیل پویا)- روش‌های نقض امنیت و Fuzzing
۳. مدل امنیتی وب: امنیت نرم‌افزارهای کاربردی تحت وب - مدیریت نشست‌های تحت وب (Cookies)- مروری بر مفاهیم رمزنگاری، کدهای احراز صحت پیام و توابع درهم‌ساز- امنیت اطلاعات وب در حین تبادل (Https/SSL)- مکانیزم‌های دفاعی سمت مرورگر (SOP, CSP, CORS)
۴. امنیت شبکه: تهدیدات امنیتی در پروتکل‌های شبکه (Routing, BGP, DNS, TCP)- ابزارهای دفاعی در شبکه (IDS, VPN, Firewall)- حملات منع سرویس و راهکارهای دفاعی- محاسبات با اعتماد (Trusted Computing) وSGX
۵. پروتکل‌های امنیت شبکه: eSNI -NTPTLS 1.3- DNS over TLS -DNS Sec -Domain Fronting- پروتکل‌های امنیتی VoIP
۶. بدافزارهای شبکه‌ای: کرم‌های شبکه‌ای (Worms)- شبکه‌های بات (Botnets)- جاسوس‌افزارها (Spywares)
۷. تحلیل ترافیک: بررسی حملات مهم- ابزارهای تحلیل ترافیک- تحلیل ترافیک رمزشده
۸. امنیت شبکه‌های بی‌سیم: پروتکل WEP- پروتکل WPA و WPA2- پروتکل WPS

ت) روش یاددهی – یادگیری متناسب با محتوا و هدف: مشارکت در کلاس و انجام تمرین و تکلیف‌های درس.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی و کوییز و تکالیف	۱۵ درصد
آزمون میان‌ترم	۲۵ درصد
آزمون پایان‌ترم	۶۰ درصد

چ) منابع علمی پیشنهادی:

[1] M. Bishop. Computer Security. Addison-Wesley, 2017.
[2] W. Stallings. Network Security Essentials: Applications and Standards. 6th Edition, Prentice-Hall, 2017.
[3] Bortz et al. Origin Cookies: Session Integrity for Web Applications. 2011.
[4] Baumann, M. Peinado, and G. Hunt. Shielding Applications from an Untrusted Cloud with Haven. OSDI 2014.
[5] W. Stallings, L. Brown. Computer Security: Principles and Practice, 3rd Edition, Pearson, 2014.

الف: عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه امنیت شبکه‌های کامپیوتری			
عنوان درس به انگلیسی:	Computer Networks Security Lab	نوع درس و واحد ۱ واحد	
دروس پیش‌نیاز:	-	پایه ☐	نظری ☐
دروس هم‌نیاز:	امنیت شبکه‌های کامپیوتری	تخصصی الزامی ☐	عملی ■
تعداد واحد:	۱	تخصصی اختیاری ■	نظری-عملی ☐
		پروژه/ رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	۳۲	مهارتی-اشتغال پذیری ☐	

ب: هدف کلی:

هدف کلی این دوره تجهیز شرکت کنندگان به دانش پایه و مهارت های عملی مورد نیاز برای انجام تست نفوذ است. از آنجایی که اهمیت امنیت سایبری در حال افزایش است، متخصصان در این زمینه باید در شناسایی، تجزیه و تحلیل و کاهش آسیب‌پذیری‌های امنیتی ماهر باشند. این دوره برای ایجاد مهارت در این زمینه ها طراحی شده است، و به دانشجویان اجازه می دهد جنبه های فنی امنیت سایبری، از جمله اسکن شبکه، بهره برداری از آسیب پذیری ها، و تجزیه و تحلیل جرم‌شناسی forensics دیجیتال را درک کنند. یکی از جنبه های کلیدی این دوره این است که اطمینان حاصل شود که دانشجویان می‌توانند به طور عملی با نرم افزارهای پرکاربرد مانند Metasploit، Wireshark، و FTK Imager کار کنند. هدف این دوره توسعه مهارت های عملی است که به طور مستقیم برای سناریوهای دنیای واقعی قابل استفاده است. این تمرکز عملی تضمین می‌کند که دانشجویان نه تنها زیربنای نظری امنیت سایبری را یاد می‌گیرند، بلکه نحوه به کارگیری این مفاهیم را در یک محیط آزمایشگاهی کنترل‌شده نیز یاد می‌گیرند، در نتیجه به توانایی خود در انجام وظایف پیچیده مانند ارزیابی آسیب‌پذیری، تجزیه و تحلیل بدافزار، و پاسخ به حادثه اعتماد می‌کنند. در نهایت، این درس برای تقویت درک عمیق از ملاحظات اخلاقی و قانونی که ذاتی حرفه امنیت سایبری هستند، طراحی شده است. از طریق این برنامه، شرکت کنندگان یاد خواهند گرفت که چگونه به کار خود با ذهنیتی نزدیک شوند که رفتار اخلاقی و رعایت استانداردهای قانونی را در اولویت قرار می دهد و اطمینان حاصل می کند که آنها آماده هستند تا در یک محیط حرفه ای مسئولانه عمل کنند.

اهداف ویژه:

۱. در پایان این دوره، دانشجویان قادر خواهند بود:
۲. اصول راه‌اندازی و پیکربندی محیط آزمایشگاهی برای تست نفوذ و تحلیل جرم‌شناسی دیجیتال در ویندوز.
۳. اسکن شبکه و شناسایی سرویس‌ها و آسیب‌پذیری‌های موجود.
۴. بهره‌برداری از آسیب‌پذیری‌های امنیتی با استفاده از ابزارهایی مانند Metasploit.
۵. انجام تست نفوذ در برنامه‌های وب با استفاده از Burp Suite و OWASP ZAP.
۶. تحلیل ترافیک شبکه و شناسایی فعالیت‌های مشکوک با Wireshark.
۷. انجام تحلیل حافظه با استفاده از ابزار Volatility.
۸. ایجاد و تحلیل ایمیج‌های دیسک و بازیابی فایل‌های حذف‌شده با FTK Imager.
۹. تحلیل و تفسیر رجیستری ویندوز برای کشف شواهد جرم‌شناسی.
۱۰. انجام تحلیل بدافزارها با استفاده از FlareVM و سایر ابزارها.
۱۱. پاسخ به رخدادهای امنیتی و تهیه گزارش‌های جامع از تست‌های نفوذ و تحلیل‌های جرم‌شناسی.

پ) سرفصل‌ها:

۱. مقدمه‌ای بر امنیت سایبری، جرم‌شناسی دیجیتال و تست نفوذ

۲. راه‌اندازی محیط آزمایشگاهی در ویندوز
۳. اسکن شبکه و شناسایی سرویس‌ها با Nmap
۴. آسیب‌پذیری‌های شبکه و بهره‌برداری با Metasploit
۵. تست نفوذ در برنامه‌های وب با Burp Suite
۶. آسیب‌پذیری‌های SQL و امنیت پایگاه داده با SQLMap
۷. تحلیل ترافیک شبکه با Wireshark
۸. کرک کردن رمزها و امنیت احراز هویت با John the Ripper و Hashcat
۹. تحلیل حافظه با Volatility
۱۰. ایمیج‌گیری از دیسک و بازیابی فایل‌ها با FTK Imager
۱۱. تحلیل رجیستری ویندوز و شناسایی شواهد جرم‌شناسی
۱۲. مبانی تحلیل بدافزار با FlareVM
۱۳. پاسخ به رخدادها و مدیریت آنها
۱۴. تهیه گزارش و مستندسازی
۱۵. تمرین عملی (Capture the Flag - CTF)

ت) روش یاددهی – یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

برای تدریس این دوره، با توجه به محتوای فنی و عملی آن، استفاده از روش‌های یاددهی و یادگیری ترکیبی که شامل آموزش‌های تئوری و عملی باشد، ضروری است. یکی از این روش‌ها، آموزش مبتنی بر پروژه است که به دانشجویان امکان می‌دهد با انجام پروژه‌های مشخص و مرحله‌ای، مهارت‌های لازم را به‌صورت عملی کسب کنند. هر پروژه به یکی از جنبه‌های تست نفوذ یا جرم‌شناسی دیجیتال اختصاص دارد و با پیشرفت دوره، دانشجویان به‌تدریج با چالش‌های پیچیده‌تری روبه‌رو می‌شوند که آن‌ها را به یادگیری عمیق‌تر هدایت می‌کند. روش دیگر، آموزش مبتنی بر مسئله است که دانشجویان را با مسائل واقعی یا شبیه‌سازی‌شده مواجه می‌کند. در این روش، مسائل مختلفی مانند تحلیل شبکه، شناسایی آسیب‌پذیری‌ها و پاسخ به رخدادهای امنیتی به دانشجویان ارائه می‌شود تا آن‌ها را به‌صورت مستقل یا گروهی حل کنند. این رویکرد نه تنها مهارت‌های تحلیلی دانشجویان را تقویت می‌کند، بلکه قدرت تصمیم‌گیری و توانایی کار تیمی آن‌ها را نیز بهبود می‌بخشد. همچنین، استفاده از آموزش ترکیبی و تعاملی که شامل آموزش‌های حضوری و آنلاین است، به دانشجویان کمک می‌کند تا با سرعت خودشان مفاهیم را یاد بگیرند و در جلسات حضوری به تثبیت آن‌ها بپردازند. ابزارهای تعاملی مانند شبیه‌سازهای امنیتی و آزمون‌های تعاملی، فرآیند یادگیری را جذاب‌تر و موثرتر می‌کنند و با افزایش تعامل دانشجویان، درک مفاهیم پیچیده را برای آن‌ها آسان‌تر می‌سازند. این ترکیب از روش‌ها اطمینان می‌دهد که دانشجویان نه‌تنها مفاهیم نظری را به‌خوبی درک می‌کنند، بلکه مهارت‌های عملی لازم برای موفقیت در حوزه امنیت سایبری و جرم‌شناسی دیجیتال را نیز به‌دست می‌آورند.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۵۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۲۰ درصد
آزمون پایانی	۳۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه:

هر دانشجو باید یک کامپیوتر شخصی یا لپ‌تاپ با پردازنده قوی، حداقل ۸ گیگابایت رم و فضای ذخیره‌سازی کافی) ترجیحاً SSD داشته باشد تا بتواند ابزارهای مورد نیاز را نصب و اجرا کند. ابزارهای مجازی‌سازی مانند VirtualBox یا VMware برای ایجاد ماشین‌های مجازی مختلف (مانند ویندوز، کالی لینوکس) به‌منظور تمرین و تست. همچنین نرم‌افزارهایی نظیر Metasploit، Wireshark، FTK Imager، Burp Suite، SQLMap، و Volatility که باید بر روی سیستم‌ها نصب شده و به‌صورت عملی در کلاس‌ها استفاده شوند. این ملزومات، تجهیزات و امکانات، زیرساخت‌های لازم را

برای ارائه یک دوره موفق و موثر در زمینه امنیت سایبری و جرم‌شناسی دیجیتال فراهم می‌کنند و به دانشجویان کمک می‌کنند تا در یک محیط آموزشی مناسب، مهارت‌های نظری و عملی خود را توسعه دهند.

چ) منابع علمی پیشنهادی:

[1] J. Erickson, Hacking: The Art of Exploitation, 2nd ed. San Francisco, CA: No Starch Press, 2008.
[2] D. Stuttard and M. Pinto, The Web Application Hacker's Handbook: Finding and Exploiting Security Flaws, 2nd ed. Indianapolis, IN: Wiley, 2011.
[3] C. Altheide and H. Carvey, Digital Forensics with Open Source Tools, 1st ed. Amsterdam, Netherlands: Elsevier, 2011.
[4] M. Sikorski and A. Honig, Practical Malware Analysis: The Hands-On Guide to Dissecting Malicious Software, 1st ed. San Francisco, CA: No Starch Press, 2012.
[5] H. Carvey, Windows Registry Forensics: Advanced Digital Forensic Analysis of the Windows Registry, 2nd ed. Burlington, MA: Syngress, 2016.

الف: عنوان درس به فارسی: انتقال داده‌ها			
عنوان درس به انگلیسی:	Data Transmission	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	-	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	شبکه‌های کامپیوتری	تخصصی الزامی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	تخصصی اختیاری ■	نظری-عملی ☐
		پروژه/ رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	۴۸	مهارتی-اشتغال پذیری ☐	

ب: هدف کلی:

هدف کلی این درس، آشنایی با روش‌های مختلف انتقال داده از طریق محیط‌های مختلف و به روش‌های مختلف و مشکلات و چالش‌های مربوط به هر یک از آن روش‌ها هست. روش‌های انتقال اطلاعات متفاوتی وجود دارد و هر کدام مزایا و معایب خاص خود را دارد. انتقال داده بدون این که به داده‌های آسیبی وارد شود، گاهی به یک چالش تبدیل می‌شود. آشنایی با خط مشی‌های انتقال داده کمک می‌کند که داده امن‌تر و سریع‌تر به مقصد مورد نظر برسد.

اهداف ویژه:

۱. تعریف انتقال داده و محیط انتقال داده
۲. انواع روش‌های انتقال داده
۳. ظرفیت انتقال داده و خطا در انتقال داده

پ) سرفصل‌ها:

۱. مقدمه و محیط‌های انتقال: زوج سیم- کابل هم‌محور- فیبر نوری- لینک فضای آزاد
۲. عوامل بروز خطا: نویز حرارتی و الکتریکی- اعوجاج تضعیف و تاخیر- همشنوایی- محوشدگی
۳. انواع مدولاسیون: مدولاسیون‌های آنالوگ- مدولاسیون‌های دیجیتال- مدولاسیون‌های پالس
۴. تشخیص و تصحیح خطا: آزمایش افزونگی افقی (LRC)- آزمایش افزونگی عمودی (VRC)- آزمایش افزونگی دوبعدی(VRC-LRC) - آزمایش افزونگی دوره‌ای (CRC) - آزمایش مجموع (Checksum)- کد همینگ
۵. چندتافت کردن: تقسیم زمانی- تقسیم فرکانسی- تخصیص کد
۶. دسترسی چندگانه: دسترسی چندگانه با تقسیم زمانی- دسترسی چندگانه با تقسیم فرکانسی- دسترسی چندگانه با تخصیص کد
۷. ظرفیت کانال ارتباطی: رابطه شانون- تخصیص بهینه توان
۸. فشرده‌سازی اطلاعات: فشرده‌سازی صوت- کد هافمن- فشرده‌سازی در فاکسی‌مایل
۹. انواع روش‌های کنترل جریان: روش توقف و انتظار- روش پنجره لغزان- اثر خطا

ت) روش یاددهی – یادگیری متناسب با محتوا و هدف: مشارکت در کلاس و انجام تمرین و تکلیف‌های درس.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی و کوییز و تکالیف	۱۵ درصد
آزمون میان‌ترم	۲۵ درصد
آزمون پایان‌ترم	۶۰ درصد

چ) منابع علمی پیشنهادی:

[1] W. Stallings. Data and Computer Communications. 10th Edition, Prentice-Hall, 2013.
[2] F. Halsall. Data Communications, Computer Networks, and Open Systems. 4th Edition, Addison Wesley, 1996.
[3] S. Tanenbaum, D. Wetherall. Computer Networks. 5th Edition, Prentice-Hall, 2010.
[4] Forouzan; Data Communications and Networking. McGraw-Hill Forouzan Networking, 2006.

الف: عنوان درس به فارسی: مبانی شبکه‌های بی‌سیم			
عنوان درس به انگلیسی:	Fundamentals of Wireless Networking	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	شبکه های کامپیوتری	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	-	تخصصی الزامی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	تخصصی اختیاری ■	نظری-عملی ☐
		پروژه/ رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	٤٨	مهارتی-اشتغال پذیری ☐	

ب: هدف کلی:

این درس مقدمه‌ای است بر شبکه‌های بی سیم و با تاکید بر جنبه‌های مدلسازی، توجه اصلی به لایه‌های ۲ و ۳ مدل مرجع OSI و تحلیل کارایی، طراحی و بهینه سازی پروتکل‌های مربوطه است. هدف درس، ارائه یک منظر واحد از شبکه‌های سیّار، WiFi، WiMAX و همچنین شبکه‌های در حال ظهور حسّگر و سیّار موردی است.

اهداف ویژه:

۱. ارتقای دانش طراحی شبکه های بی سیم
۲. ارتقای مهارت طراحی و پیاده سازی شبکه های بی سیم

پ) سرفصل‌ها:

۱. مقدمه: شبکه به عنوان تخصیص منابع- طبقه بندی شبکه‌های بی سیم موجود
۲. مفاهیم، روش‌ها و مدل‌های پایه در ارتباطات بی سیم: ارتباطات دیجیتال بر روی کانال‌های رادیویی- ظرفیت کانال- تنوّع و کانال‌های موازیMIMO - سیستم‌های با پهنای باند گسترده CDMA وOFDMA
۳. مدل‌های کاربرد و جنبه‌های کارایی: معماری‌های شبکه و کاربردهای مطرح- گونه‌های ترافیک و نیازمندی‌هایQOS
۴. دسترسی تصادفی و شبکه‌های محلی بی سیم: دسترسی تصادفی: از ALOHA تاCSMA - پروتکل‌های CSMA/CA و WLAN- گذردهی اشباع شده یک شبکهIEEE 802.11-DCF - تفکیک سرویس و شبکه‌های بی سیمIEEE 802.11e - جلسات داده و صدا بر روی IEEE 802.11 - انجمن شبکه‌های بی سیم محلّی IEEE 802.11
۵. شبکه‌های سیار موردی: کاربردهایMANETs - چالش‌های موجود درMANETs - پروتکل‌های مسیریابی مبتنی بر هم بندی- پروتکل‌های مسیریابی مبتنی بر موقعیت- دیگر پروتکل‌های مسیریابی- طوفان همه پخشی- چند پخشی- چند پخشی مبتنی بر موقعیت جغرافیایی- TCPبر رویMANETs
۶. شبکه‌های توری بی سیم: معماری شبکه- فناوری‌های مطرح
۷. شبکه‌های حسگر بی سیم: کاربردهای شبکه‌های حسگر- مصرف انرژی تجربی- حسّ و برد ارتباطی- موارد طراحی- اشکال محلی بودن- خوشه بندی شبکه‌های حسگر- لایه کنترل دسترسیMAC - لایه مسیریابی- پروتکل‌های تخت و سلسله مراتبی- مسیر یابی مبتنی بر موقعیت- روش‌های لایه کاربرد سطح بالا

ت) روش یاددهی – یادگیری متناسب با محتوا و هدف: شرکت در کلاس و انجام تمرین

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

تکالیف در طول ترم ۲۰ درصد
آزمون میان ترم ۴۰ درصد
آزمون پایان ترم ۴۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: کلاس، وایت برد، پروژکتور

چ) منابع علمی پیشنهادی:

[1] Kumar, D. Manjunath, and J. Kuri, Wireless Networking, Morgan Kaufmann Publishers, 2008.
[2] C.M. Cordeiro and D.P. Agrawal, Ad Hoc and Sensor Networks: Theory and Applications, 2nd edition, World Scientific, 2011.
[3] D. Agrawal, Q. Zeng, Introduction to Wireless & Mobile Systems, 4th edition, Cengage Learning, 2016

ح) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: امکانات متعارف(آسانسور، ...) + امکانات خاص مورد نیاز آن فرد

خ) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس: امکان آموزش تمام الکترونیکی یا ترکیبی برقرار است.

الف: عنوان درس به فارسی: برنامه‌سازی شبکه‌های کامپیوتری			
عنوان درس به انگلیسی:	Computer Networks Programming	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	شبکه‌های کامپیوتری	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	-	تخصصی الزامی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	تخصصی اختیاری ■	نظری-عملی ☐
		پروژه/ رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	۴۸	مهارتی-اشتغال پذیری ☐	

ب: هدف کلی:

آشنایی با نحوه برنامه‌نویسی مبتنی بر شبکه‌های کامپیوتری

اهداف ویژه:

۱. آشنایی با نحوه مدل کردن و شبیه‌سازی رفتار و عملکرد شبکه‌های کامپیوتری بر بستر کامپیوتر
۲. آشنایی با نحوه برنامه‌نویسی مدل مشتری-سرویس‌دهنده
۳. آشنایی با نحوه تولید جریان (ترافیک) در شبکه‌های کامپیوتری
۴. آشنایی با شبکه‌های نرم‌افزار محور
۵. آشنایی با نحوه برنامه‌نویسی در سطح داده شبکه‌های نرم‌افزار محور

پ) سرفصل‌ها:

۱. آشنایی با برنامه‌نویسی سوکت- IPv4- مشتری_سرویس‌دهنده
۲. آشنایی با نحوه مالتی‌پلکس کردن سوکت ورودی/خروجی جهت افزایش کارایی
۳. آشنایی با برنامه‌نویسی جهت کار کردن با رابط‌های شبکه- IPv6
۴. آشنایی با ابزارهای مدل کردن شبکه نظیر Mininet، ns-3
۵. آشنایی با نحوه ساخت بسته‌های شبکه با ابزار Python Scapy- تولید جریان (ترافیک) در شبکه
۶. آشنایی با نحوه مانیتور کردن شبکه و آنالیز آن
۷. آشنایی با برنامه‌نویسی Bash Script
۸. آشنایی با شبکه‌های نرم‌افزار محور- سطح کنترل‌کننده- سطح داده
۹. آشنایی با سوئیچ‌های برنامه‌پذیر- V1model- intel Barefoot Tofino، Tomahawk
۱۰. آشنایی با زبان برنامه‌نویسی P4- نحوه برنامه‌نویسی سوئیچ‌های برنامه‌پذیر با P4
۱۱. آشنایی با سیستم‌عامل‌های شبکه- ONOS، ODL، Ryu

ت) روش یاددهی – یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

سخنرانی، پرسش و پاسخ، مبتنی بر برنامه‌نویسی

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۱۰ درصد
پروژه ۳۰ درصد
آزمون پایان‌ترم ۶۰ درصد

آزمون پایان‌ترم	۴۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: کامپیوتر، ویدئو پروژکتور

چ) منابع علمی پیشنهادی:

[1] Python Network Programming Cookbook - Second Edition: Practical solutions to overcome real-world networking challenges, (9 Aug. 2017), by Pradeeban Kathiravelu, and Dr. M. O. Faruque Sarker.

[2] Mastering Python Networking: Your one-stop solution to using Python for network automation, programmability, and DevOps, 3rd Edition, (January 30, 2020), by Eric Chou.

[3] Python Network Programming: Conquer all your networking challenges with the powerful Python language Paperback, (January 31, 2019), by Abhishek Ratan, Eric Chou, Pradeeban Kathiravelu, and Dr. M. O. Faruque Sarker.

[4] Learning Python Networking: A complete guide to build and deploy strong networking capabilities using Python 3.7 and Ansible, 2nd Edition, (March 29, 2019), by Jose Manuel Ortega, Dr. M. O. Faruque Sarker, and Sam Washington.

[5] Network Programmability and Automation: Skills for the Next-Generation Network Engineer 1st Edition, O'Reilly Media (2018), by Jason Edelman, Scott S. Lowe, and Matt Oswalt.

[6] Python Networking 101: Navigating essentials of networking, socket programming, AsyncIO, network testing, simulations and Ansible (2023), by Odette Windsor.

[7] Scapy Documentation, Release 2.6.0 (May 01, 2024), by Philippe Biondi and the Scapy community.

[8] The Art of Packet Crafting with Scapy (Workshop-2016 by Bharath Kumar), link: (https://0xbharath.github.io/art-of-packet-crafting-with-scapy/index.html).

[9] Software-Defined Networks: A Systems Approach (2021),by Larry L. Peterson, Carmelo Cascone, Brian O'Connor, Thomas Vachuska, and Bruce Davie.

[10] Introduction to bash scripting for developers (2024), by Bobby Iliev. (https://github.com/bobbyiliev/introduction-to-bash-scripting , Access on 8/26/2024).

الف: عنوان درس به فارسی: شبکه‌های اجتماعی			
عنوان درس به انگلیسی:	Social Networks	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	ریاضیات گسسته، گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	-	تخصصی الزامی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	تخصصی اختیاری ■	نظری-عملی ☐
		پروژه/ رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	٤٨	مهارتی-اشتغال پذیری ☐	

ب: هدف کلی:

با توجه به گسترش روزافزون شبکه‌های اجتماعی، ضرورت تحلیل شبکه‌های اجتماعی و پردازش داده‌های آن بیش از پیش نمایان شده است. هدف از این درس، آشنایی با مبانی شبکه‌های اجتماعی، روش‌های تحلیل داده‌های موجود در شبکه‌ها، مدل‌سازی و بصری‌سازی شبکه‌ها و بررسی ابزارها و کاربردها می‌باشد. علاوه بر این، این درس به بررسی چالش‌ها و فرصت‌های موجود در تحلیل داده‌های شبکه‌ای می‌پردازد و تلاش می‌کند تا با ارائه تکنیک‌های پیشرفته، دانشجویان را برای درک عمیق‌تر و کاربرد مؤثرتر این داده‌ها آماده سازد. همچنین، با تحلیل موارد واقعی و استفاده از نرم‌افزارهای تخصصی، توانمندی‌های عملی دانشجویان تقویت خواهد شد. در نهایت، هدف این است که دانشجویان توانایی تحلیل و تفسیر داده‌های پیچیده شبکه‌های اجتماعی را به دست آورده و بتوانند راه‌حل‌های کاربردی برای مسائل مختلف ارائه دهند.

اهداف ویژه:

۱. آشنایی با مبانی شبکه‌های اجتماعی
۲. یادگیری روش‌های تحلیل داده‌ها، مدل‌سازی و بصری‌سازی شبکه‌ها
۳. بررسی ابزارها و کاربردهای تحلیل شبکه های اجتماعی
۴. تحلیل چالش‌ها و فرصت‌های داده‌های شبکه‌ای
۵. تقویت توانمندی‌های عملی از طریق کار با نرم‌افزارهای تخصصی

پ) سرفصل‌ها:

۱. مبانی شبکه های اجتماعی
۲. انواع شبکه های اجتماعی
۳. جهتدار/ بدون جهت، وزن دار/ بدون وزن، همگن/ ناهمگن و ...
۴. مدلهای شبکه
۵. Erdos–Rényi ،Small world ،Preferential attachment
۶. تحلیل ساختاری شبکه های اجتماعی
۷. کوتاهترین مسیر، قطر و شعاع شبکه، معیارهای مرکزیت
۸. تحلیل رفتاری شبکه های اجتماعی
۹. انتشار اطالعات، پیدا کردن گره های تاثیرگذار
۱۰. آشنایی با کاربردهای شبکه های اجتماعی
۱۱. بازاریابی، تشخیص جوامع، سیستمهای توصیه و ...
۱۲. بصری سازی (visualization)
۱۳. آشنایی با ابزارهای تحلیل شبکه های اجتماع

ت) روش یاددهی – یادگیری متناسب با محتوا و هدف: شرکت در کلاس و انجام تمرین و تکلیف‌های مشخص شده

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی و کوییز در طول نیم‌سال	۱۰ درصد
تکلیف	۲۰ درصد
آزمون میان‌ترم	۳۰ درصد
آزمون پایان‌ترم	۴۰ درصد

* کسب حداقل نصف نمره امتحانات (میانترم و پایانترم) ضروری است.

چ) منابع علمی پیشنهادی:

[1] Platt, E, (2019) Network Science with Python and NetworkX Quick Start Guide: Explore and visualize network data effectively, Packt Publishing, Birmingham, UK.

[2] Raj P.M., K., Mohan, A. and Srinivasa, K.G. (2018). Practical Social Network Analysis with Python (1st edition), Springer, Berlin.

[3] Borgatti, S. P., Everett M. G. and Johnson J. C. (2018). Analyzing Social Networks (2nd edition), SAGE Publications, Newbury.

[4] Knoke, D.H. and Yang, S. (2020). Social Network Analysis (Quantitative Applications in the Social Sciences (3rd edition), SAGE Publications, Newbury.

[۵] حمزه لو، ن.، آشتیانی، م. (۱۳۹۷)، تحلیل شبکه‌های اجتماعی: مبانی نظری و ابزارها، انتشارات گل بیز.

[۶] غضنفری، م.، طبایی، ز.، (۱۳۹۸)، تحلیل شبکه‌های اجتماعی: با بکارگیری پایتون، انتشارات شهراب.

الف: عنوان درس به فارسی: مبانی رایانش ابری			
عنوان درس به انگلیسی:	Cloud Computing Concepts	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	شبکه‌های کامپیوتری	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	-	تخصصی الزامی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	تخصصی اختیاری ■	نظری-عملی ☐
		پروژه/ رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	٤٨	مهارتی-اشتغال پذیری ☐	

ب: هدف کلی:

محاسبات ابری، یک فناوری مبتنی بر اینترنت است، که به‌منظور ارائه‌ی خدمات رایانه‌ای فراگیر مانند سرورهای ذخیره‌سازی، نرم‌افزار، تجزیه‌وتحلیل، پایگاه داده و ارتباطات مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این فناوری، کاربران قادرند در ازای پرداخت هزینه، با استفاده از منابع سریع، منعطف و دسترس‌پذیر، هزینه‌های عملیاتی کسب‌وکار خود را کاهش داده و بهره‌وری خود را افزایش دهند. از جمله خصوصیات بارز زیرساخت‌های ابری، استفاده از سامانه‌های توزیع‌شده‌ی جغرافیایی است، که ممکن است شامل ده‌ها مرکز داده و میلیون‌ها رایانه باشد. از جمله مهم‌ترین دلایل استفاده از محاسبات ابری در دنیا می‌توان به هزینه‌ی کم، سرعت بالا، توسعه‌پذیری، کارایی، قابلیت‌اطمینان و امنیت آن اشاره نمود. در این درس، دانشجویان علاوه‌بر آشنایی با ساختار محاسبات ابری، بینش کافی در مورد اصول اساسی نحوه‌ی عملکرد این سامانه‌ها را به‌دست خواهند آورد.

اهداف ویژه:

۱. آشنایی با خدمات و فناوری ابری
۲. روش‌های مورد استفاده در ابر
۳. چالش‌ها و موارد مطرح در ابر

پ) سرفصل‌ها:

۱. معرفی محاسبات ابری، تاریخچه، ساختار، چالش‌ها و کاربردها
۲. روش‌های خدمت‌رسانی در ابر
۳. توسعه‌پذیری و پارتیشن‌بندی کلید-مقدار، معرفی تکنیک‌های توسعه
۴. بررسی سلسله مراتب، مراکز داده‌ی کوچک و کامل، مفهوم انتشار و عضویت و کاربرد DHT
۵. مسیریابی در شبکه‌های ابری و مسیریاب‌ها با دسترس‌پذیری بالا
۶. جستجو و اشتراک‌گذاری فایل‌ها به‌صورت نقطه به نقطه و پروتکل‌های انتقال فایل
۷. پروتکل Torrent و نقش آن در شبکه‌های نقطه به نقطه و مراکز داده‌ی ابری
۸. محاسبات جغرافیایی، نواحی دسترس‌پذیری، رونوشت در شبکه‌های بی‌سیم محلی و قرینه‌سازی
۹. انواع خطا و تحمل‌پذیری خطا، رونوشت و کدهای محوکننده، معرفی پروتکل‌های تعهد تک مرحله‌ای و دو مرحله‌ای
۱۰. بررسی موازنه‌های (توازن) موجود در سامانه‌های ابری
۱۱. آشنایی با اصل BASE و بررسی آن در تقابل با مدلACID
۱۲. مفهوم زمان در محاسبات ابری، ابر بی‌درنگ، ساعت‌های منطقی و ساعت‌های برداری
۱۳. مجازی‌سازی در محاسبات ابری
۱۴. امنیت در زیرساخت‌های ابری و معرفی مفهوم زنجیره‌ی بلوک‌ها
۱۵. فضای ابری آینده و تعامل با اینترنت اشیاء

ت) روش یاددهی – یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

مشارکت در کلاس و انجام تمرین و تکلیف‌ها

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی و کوییز و تکالیف	۱۵ درصد
آزمون میان‌ترم	۲۵ درصد
آزمون پایان‌ترم	۶۰ درصد

چ) منابع علمی پیشنهادی:

[1] C. Davis. Cloud Native Patterns: Designing change-tolerant software. Simon and Schuster, 2019.
[2] Foster, and D. B. Gannon. Cloud Computing for Science and Engineering (Scientific and Engineering Computation). The MIT Press, 2017.
[3] M. Kleppmann. Designing data-intensive applications: The big ideas behind reliable, scalable, and maintainable systems. O'Reilly Media Inc, 2017.
[4] K. P. Birman. Guide to Reliable Distributed Systems: Building High-Assurance Applications and Cloud-Hosted Services. Springer Science & Business Media, 2012.

الف: عنوان درس به فارسی: مبانی اینترنت اشیاء			
عنوان درس به انگلیسی:	Fundamentals of Internet of Things	نوع درس و واحد: ۳ واحد	
دروس پیش‌نیاز:	شبکه‌های کامپیوتری	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	-	تخصصی الزامی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	تخصصی اختیاری ■	نظری-عملی ☐
		پروژه/ رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	٤٨	مهارتی-اشتغال پذیری ☐	

ب: هدف کلی:

هدف اصلی درس مبانی اینترنت اشیاء در برنامه درسی مهندسی کامپیوتر این است که دانشجویان را با تخصص فنی برای طراحی، پیاده‌سازی و مدیریت سیستم‌های اینترنت اشیاء آماده کند و در نتیجه آنها را برای رسیدگی به چالش‌های دنیای واقعی در اتصال، مدیریت داده‌ها و اتوماسیون زیرساخت کاربردهای هوشمندسازی آماده کند. علاوه بر این، این دوره با هدف تقویت درک عمیق از فناوری‌های شبکه، و مفاهیم کاربردی، تضمین می‌کند که فارغ‌التحصیلان می‌توانند راه‌حل‌های نوآورانه و ایمن اینترنت اشیاء ایجاد کنند.

اهداف ویژه:

۱. معماری و پروتکل های اینترنت اشیا
۲. طراحی و توسعه سیستم های اینترنت اشیا
۳. استفاده از حسگرها و محرک‌ها
۴. پیاده سازی تجزیه و تحلیل داده‌های اینترنت اشیا
۵. امنیت و حریم خصوصی اینترنت اشیا
۶. کاربرد اینترنت اشیا در سناریوهای دنیای واقعی
۷. کاوش روندها و فناوری های اینترنت اشیا

پ) سرفصل‌ها:

۱. مفاهیم و تعاریف اینترنت اشیا
۲. برنامه های کاربردی اینترنت اشیا و موارد استفاده از آنها
۳. خانه‌های هوشمند، شهرهای هوشمند
۴. اینترنت اشیاء صنعتی، اینترنت اشیاء مراقبت های بهداشتی
۵. اشیای پوشیدنی، اینترنت لمسی Tactile، وب اشیاء
۶. معماری اینترنت اشیا (مدل‌های مرجع لایه‌ای)
۷. پروتکل های شبکه: MQTT، CoAP، 6LoWPAN، RPL
۸. پروتکل های ارتباطی: بلوتوث، Zigbee، LoRaWAN، 5G NR (New Radio)
۹. میکروکنترلرها و بردهای توسعه: Arduino، Raspberry Pi، TelosB، Zolertia Z1، OpenMote، Intel Galileo
۱۰. سکوهای نرم‌افزاری: OpenWSN، TinyOS، FreeRTOS، TI-RTOS، RIOT
۱۱. سیستم عامل Contiki
۱۲. یکپارچه‌سازی رایانش ابری: AWS IoT Core، Microsoft Azure IoT Hub، Cisco IoT Cloud Connect

۱۳. تهدیدات و آسیب پذیری‌ها (پروتکل‌های امنیتی و بهترین شیوه‌های اجرای امن اینترنت اشیا)

ت) روش یاددهی – یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

روش تدریس این درس بر همسویی با مفاهیم و اهداف خاص اینترنت اشیاء تأکید دارد. این برنامه بر روی کاربردهای عملی، مانند یکپارچه سازی حسگر و تجزیه و تحلیل داده ها، با استفاده از تمرین‌های مستمر تمرکز دارد. دانشجویان پروتکل‌های IoT (مانند MQTT و CoAP)، تنظیمات شبکه و فناوری‌های به روز را بررسی می‌کنند. این درس سناریوهای دنیای واقعی را ادغام می کند و درک عمیقی از معماری اینترنت اشیا و کاربردهای متنوع آن در صنایعی مانند شهرهای هوشمند و مراقبت های بهداشتی را ارائه می کند و دانش نظری و مهارت های عملی ضروری برای پیاده سازی اینترنت اشیا را ایجاد می کند.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۵۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۲۰ درصد
آزمون پایانی	۳۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه:

- Raspberry Pi: چندین واحد با لوازم جانبی (قاب، منابع تغذیه، کارت SD).
- آردوینو Arduino : چندین واحد با کیت های استارت (حسگرها، محرک ها، تخته های breadboards).
- TelosB، Zolertia Z1، OpenMote، Intel Galileo: چند واحد از هر کدام برای تنوع.
- ماژول های Wi-Fi و کابل های اترنت برای اتصال دستگاه ها.
- دروازه gateways و هاب های اینترنت اشیا برای مدیریت اتصال دستگاه.
- بلوتوث، Zigbee و سایر ماژول های ارتباطی بی سیم.
- سنسورهای دما، رطوبت، حرکت، نور و سایر سنسورها.
- عملگرها مانند موتورها، سروها، رله ها و ال ای دی ها.
- تخته های breadboards، سیم های جامپر، مقاومت ها، خازن ها و سایر قطعات الکترونیکی.
- مولتی متر، اسیلوسکوپ و ایستگاه های لحیم کاری برای اشکال زدایی و مونتاژ سخت افزار.

چ) منابع علمی پیشنهادی:

[1] S. Cirani, G. Ferrari, M. Picone, and L. Veltri, Internet of Things: Architectures, Protocols and Standards. John Wiley & Sons, 2018.
[2] R. Buyya and A. V. Dastjerdi (Eds.), Internet of Things: Principles and Paradigms. Elsevier, 2016.
[3] Bahga and V. Madisetti, Internet of Things: A Hands-On Approach. Vpt, 2014.
[4] P. Raj and A. C. Raman, The Internet of Things: Enabling Technologies, Platforms, and Use Cases. CRC Press, 2020.
[5] Rayes and S. Salam, Internet of Things From Hype to Reality: The Road to Digitization. Springer, 2019 (2nd edition).
[6] F. Dressler, Cyber Physical Systems: Design, Implementation and Application. Springer, 2021.
[7] R. Minerva, G. M. Lee, and N. Crespi, Digital Twin: Foundations, Applications, and Future Directions. Wiley-IEEE Press, 2022.
[8] S. Li, L. D. Xu, and S. Zhao, 5G and the Future of IoT. Wiley, 2021.

الف: عنوان درس به فارسی: مدیریت پروژه‌های فناوری اطلاعات			
عنوان درس به انگلیسی:	Information Technology Project Management		نوع درس و واحد ۳ واحد
دروس پیش‌نیاز:	-		پایه ☐ نظری ■
دروس هم‌نیاز:	اصول فناوری اطلاعات		تخصصی الزامی ☐ عملی ☐
تعداد واحد:	۳		تخصصی اختیاری ■ نظری-عملی ☐
			پروژه/ رساله / پایان‌نامه ☐
تعداد ساعت:	۴۸		مهارتی-اشتغال پذیری ☐

ب: هدف کلی:

مدیریت پروژه فناوری اطلاعات (ITPM) یک درس مهم است که اصول مدیریت پروژه را با دنیای پویا و سریع تکنولوژی ترکیب می‌کند. از آنجایی که مشاغل و کارآفرینان به طور فزاینده‌ای به راه حل‌های فناوری اطلاعات برای هدایت نوآوری و کارایی متکی هستند، توانایی مدیریت موثر این پروژه‌ها ضروری شده است. ITPM بر برنامه ریزی، اجرا و بسته شدن پروژه هایی که شامل فناوری های پیچیده هستند، تمرکز دارد و اطمینان حاصل می کند که آنها اهداف را در محدوده، زمان و محدودیت های بودجه برآورده می کنند. این درس دانش پایه و مهارت‌های عملی لازم برای هدایت چالش‌های منحصربه‌فرد پروژه‌های فناوری اطلاعات، به‌ویژه آن‌هایی که توسط فناوری‌های نوظهور مانند محاسبات ابری و هوش مصنوعی هدایت می‌شوند، ارائه می‌کند. در چشم‌انداز کارآفرینی امروزی، رویکرد سنتی و بوروکراتیک برای مدیریت پروژه اغلب برای پاسخگویی به نیازهای تیم‌های کوچک و چابک است. روش‌های چابک که بر انعطاف‌پذیری، همکاری و تکرار سریع تأکید دارند، به عنوان رویکرد ترجیحی برای مدیریت پروژه‌های فناوری اطلاعات ظاهر شده‌اند. این دوره به طور خاص برای پاسخگویی به نیازهای کارآفرینان و کسب و کارهای کوچک طراحی شده است و دیدگاهی متناسب در مدیریت پروژه های IT ارائه می‌دهد که سازگار و قادر به پاسخگویی سریع به تقاضاهای بازار هستند. با تمرکز بر اصول چابک (Agile) و تکنیک های پیشرفته مدیریت پروژه، دانشجویان می‌آموزند که چگونه پروژه هایی را که به درجه بالایی از نوآوری و چابکی نیاز دارند، به طور موثر مدیریت کنند. علاوه بر این، از آنجایی که پروژه‌های فناوری اطلاعات به طور فزاینده‌ای بازارهای جهانی را در بر می‌گیرند، توانایی برقراری ارتباط و همکاری با مخاطبان مختلف بسیار مهم است. این دوره همچنین بر اهمیت پایبندی به استانداردهای بین‌المللی و بهترین شیوه‌ها تاکید می‌کند و تضمین می‌کند که دانش‌جویان می‌توانند پروژه‌هایی را مدیریت کنند که نه تنها کارآمد هستند، بلکه در سیستم‌ها و فرهنگ‌های مختلف قابل همکاری هستند. این درس با آماده کردن دانش‌جویان به مهارت‌های مدیریت پروژه‌های فناوری اطلاعات، آنها را برای رهبری پروژه‌هایی آماده می‌کند که می‌توانند در دنیای به هم پیوسته امروزی مقیاس شوند و موفق شوند.

اهداف ویژه:

در پایان این دوره، دانشجویان قادر خواهند بود:

۱. اصول مدیریت پروژه چابک، به ویژه Scrum و Kanban را در پروژه های کوچک کارآفرینی درک کرده و به کار ببرند.
۲. پروژه‌های فناوری اطلاعات را مدیریت کنند که از محاسبات ابری و فناوری‌های هوش مصنوعی با تمرکز بر مقیاس‌پذیری، انعطاف‌پذیری و کارایی استفاده می‌کنند.
۳. برنامه های مدیریت پروژه را توسعه دهند که با استانداردهای بین المللی برای ارتباطات، قابلیت همکاری و مشارکت ذینفعان هماهنگ باشد.
۴. شناسایی و رسیدگی به چالش های منحصر به فرد مدیریت پروژه های مبتنی بر رایانه در بازارهای جهانی، از جمله ارتباطات بین فرهنگی و همکاری از راه دور.
۵. پیاده سازی ابزارها و تکنیک هایی برای ردیابی کارآمد پروژه، مدیریت ریسک و تضمین کیفیت در محیط های IT.

پ) سرفصل‌ها:

۱. مقدمه ای بر مدیریت پروژه فناوری اطلاعات برای کارآفرینان: مروری بر مدیریت پروژه در زمینه سرمایه گذاری های کارآفرینی در مقیاس کوچک - مقایسه متدولوژی های مدیریت پروژه چابک با سنتی - آشنایی با اصطلاحات و مفاهیم کلیدی در مدیریت پروژه فناوری اطلاعات
۲. روش‌های چابک برای پروژه‌های فناوری اطلاعات: چارچوب‌های چابک: Kanban، Scrum، و Lean. - نقش ها و مسئولیت ها در تیم های چابک (به عنوان مثال، مالک محصول، اسکرام مستر، تیم توسعه) - مطالعات موردی پروژه های موفق چابک در فناوری اطلاعات
۳. شروع و برنامه ریزی پروژه: تعریف محدوده پروژه، اهداف، و قابل تحویل - توسعه منشور پروژه متناسب با تیم های کوچک و چابک - مقدمه ای بر داستان های کاربران و مدیریت بک لاگ
۴. مدیریت پروژه ها با رایانش ابری: درک نقش رایانش ابری در پروژه های مدرن فناوری اطلاعات - مدل های خدمات ابری (PaaS، IaaS، SaaS) و تاثیر آنها بر مدیریت پروژه - برنامه ریزی پروژه و تخصیص منابع در محیط ابری
۵. به‌کارگیری هوش مصنوعی در مدیریت پروژه: ابزارها و تکنیک های هوش مصنوعی برای مدیریت پروژه (به عنوان مثال، برنامه ریزی به کمک هوش مصنوعی، تجزیه و تحلیل پیش بینی کننده) - چگونه هوش مصنوعی می تواند نتایج پروژه را در پروژه های کوچک فناوری اطلاعات بهینه کند- ملاحظات اخلاقی و حفظ حریم خصوصی داده ها در پروژه های مبتنی بر هوش مصنوعی
۶. مدیریت و ارتباطات با سهامداران: شناسایی و مدیریت سهامداران مختلف در بازارهای جهانی - تکنیک هایی برای ارتباط موثر و همکاری در مناطق زمانی و فرهنگ ها - ابزارهایی برای ارتباطات بلادرنگ و به روز رسانی پروژه (به عنوان مثال، Microsoft Teams، Zoom Slack)
۷. مدیریت ریسک و تضمین کیفیت در پروژه های چابک: شناسایی و کاهش ریسک در پروژه های چابک - رویکردهای چابک برای تضمین کیفیت و بهبود مستمر - استفاده از هوش مصنوعی برای پیش بینی ریسک و مدیریت کیفیت
۸. قابلیت همکاری و استانداردهای جهانی: مروری بر استانداردهای بین المللی مربوط به مدیریت پروژه فناوری اطلاعات (به عنوان مثال، IEC/ISO ۲۷۰۰۱، ITIL) - اطمینان از قابلیت همکاری در پروژه های جهانی فناوری اطلاعات - مطالعات موردی پروژه های جهانی فناوری اطلاعات که به استانداردهای بین المللی پایبند هستند
۹. اجرا و نظارت پروژه: تکنیک های برنامه ریزی و اجرای اسپرینت در اسکرام - ابزارهایی برای ردیابی پیشرفت و عملکرد پروژه (به عنوان مثال، Trello، Jira) - مدیریت تغییرات و تکرارها در پروژه های Agile
۱۰. رهبری پروژه چابک و پویایی تیم: سبک های رهبری در محیط های چابک- ایجاد و نگهداری تیم های با عملکرد بالا- حل تعارض و انگیزه تیم در پروژه های سریع
۱۱. بسته شدن پروژه و بررسی پس از اجرا: بهترین روش ها برای بستن یک پروژه چابک- انجام یک بررسی پس از اجرا و درس های آموخته شده- بهبود مستمر و مقیاس بندی پروژه های کوچک موفق
۱۲. پروژه عملی: دانش جویان به صورت تیمی برای برنامه ریزی، اجرا و ارائه یک پروژه کوچک فناوری اطلاعات با استفاده از متدولوژی های Agile کار خواهند کرد- این پروژه بر روی استفاده از محاسبات ابری و هوش مصنوعی برای حل یک مشکل دنیای واقعی تمرکز خواهد کرد- ارائه ها در مورد نوآوری، اجرا و پایبندی به اصول چابک ارزیابی خواهند شد

ت) روش یاددهی – یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

روش تدریس برای این دوره در مدیریت پروژه فناوری اطلاعات (ITPM) ترکیبی از سخنرانی های تعاملی، کارگاه های عملی و مطالعات موردی در دنیای واقعی است که برای فعال کردن دانشجویان در کاربرد عملی متدولوژی های چابک در چارچوب پروژه های فناوری اطلاعات طراحی شده است. . این درس بر یادگیری فعال تأکید دارد، با دانشجویان درگیر در پروژه‌های گروهی که چالش‌های مدیریت سرمایه‌گذاری‌های فناوری کوچک و کارآفرینی را شبیه‌سازی می‌کنند. از طریق استفاده از ابزارهای استاندارد صنعتی مانند Jira و Trello، دانش‌جویان مفاهیم نظری را در سناریوهای مدیریت پروژه در زمان واقعی اعمال می‌کنند، همکاری و تفکر انتقادی را تقویت می‌کنند. تجربیان پروژه‌های عملی از متخصصان صنعت و بازخورد مداوم همتایان، یادگیری را بیشتر تقویت می‌کند، و تضمین می‌کند که دانشجویان بینش‌های عملی کسب کرده و مهارت‌های لازم برای مدیریت پروژه‌های فناوری اطلاعات را در یک چشم‌انداز جهانی به سرعت در حال تحول توسعه می‌دهند.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۵۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۲۰ درصد
آزمون پایانی	۳۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه:

چ) منابع علمی پیشنهادی:

[1] Bainey, K. (2023). AI-Driven Project Management. Springer, ISBN: 9783031317621.
[2] Brechner, E. (2023). Agile Project Management with Kanban (2nd ed.). Microsoft Press, ISBN: 9780136789642.
[3] Layton, M. (2020). Agile Project Management for Dummies (3rd ed.). For Dummies, ISBN: 9781119676997.

الف: عنوان درس به فارسی: تجارت الکترونیکی			
عنوان درس به انگلیسی:	e-Commerce		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	اصول فناوری اطلاعات		پایه ☐ نظری ■
دروس هم‌نیاز:	-		تخصصی الزامی ☐ عملی ☐
تعداد واحد:	۳		تخصصی اختیاری ■ نظری-عملی ☐
			پروژه/ رساله / پایان‌نامه ☐
تعداد ساعت:	۴۸		مهارتی-اشتغال پذیری ☐

ب: هدف کلی:

آشنایی با مفاهیم اصلی تجارت الکترونیک و فناوری اطلاعات و قابلیت‌های آن در ایجاد کسب وکارهای جدید و تحلیل کسب‌وکارهای مبتنی بر این تکنولوژی

اهداف ویژه:

۱. آشنایی با مدل‌ها، زیر ساخت‌ها، قوانین، نرم‌افزارها و بازاریابی دیجیتال
۲. آشنایی با بوم کسب و کار

پ) سرفصل‌ها:

۱. مبانی تجارت الکترونیک و فناوری اطلاعات، تعاریف، تاریخچه، شالوده، ابزار و ساز و کارهای تجارت الکترونیکی
۲. تعریف کسب و کار الکترونیکی و تفاوت آن با تجارت الکترونیکی
۳. هشت مشخصه منحصر بفرد تجارت الکترونیکی
۴. بزرگ‌ترین محدودیت و چالش‌های تجارت الکترونیکی
۵. تجارت و اقتصاد دیجیتال در مقابل تجارت و سازمان های سنتی
۶. انواع سازمان های دیجیتال و کالای دیجیتال
۷. ابعاد تجارت الکترونیکی
۸. چارچوب کاری، طبقه‌بندی، زیرساخت (اینترنت، وب، پلتفرم‌های موبایلی، ...) و محتوای تجارت الکترونیکی
۹. مؤلفه‌های بازار الکترونیکی
۱۰. یکپارچه سازی لازمه موفقیت در تجارت
۱۱. روند و وضعیت گذشته و آینده کسب و کارهای مبتنی بر تجارت الکترونیکی در ایران و جهان
۱۲. ملزومات شناخت تجارت الکترونیک
۱۳. خرده فروشی
۱۴. نمونه های مدل کسب و کار خدمات بر حسب تقاضا
۱۵. دلالان و واسطه ها
۱۶. طبقه‌بندی مدل های کسب و کار و تجارت الکترونیکی
۱۷. فرآیند خرید
۱۸. ارزش
۱۹. مزیت رقابتی
۲۰. مدل و طرح توجیهی کسب و کار و تهیه نگارش آن
۲۱. مراحل اصلی راه‌اندازی کسب و کار اینترنتی

۲۲. ارزیابی آمادگی یک کسب و کار الکترونیکی
۲۳. تبلیغات و بازاریابی الکترونیکی و انواع و مدل های جدید آن (شامل شبکه ای، هرمی، پارتیزانی، تلفنی، عصبی، ....)
۲۴. مدل های درآمد و شیوه‌های پرداخت در تجارت
۲۵. مدیریت ارتباط با مشتری
۲۶. امنیت اطلاعات در تجارت الکترونیکی
۲۷. مسایل حقوقی و اخلاقی در تجارت
۲۸. انواع شرکت های تجاری
۲۹. نقشه راه خلق مدل کسب و کار
۳۰. ایده و ایده پردازی و روش های ارزیابی آن مثل اسکمپر
۳۱. بوم کسب و کار و اجزا آن شامل مدل کسب و کار بر پایه مدل استروالدر
۳۲. مدل های بازاریابی اینترنتی
۳۳. نکات مربوط به طراحی واسط کاربر و تجربه کاربری
۳۴. سئو
۳۵. پارادایم و پنج الگو طراحی متداول در بوم کسب و کار
۳۶. استراتژی و راهبردهای تجارت الکترونیکی
۳۷. فرآیند ایجاد چشم انداز، نوآوری و حضور در بازار و تعیین ماتریس توز
۳۸. نقش تجارت الکترونیک در دگرگونی مدل کسب و کار و کارآفرینی
۳۹. کسب و کار بر پایه شبکه های اجتماعی
۴۰. نکات کاربردی برای تهیه و بهینه‌سازی محتوا و رسانه بر خط و ساخت پروفایل تجاری در محیط‌های اجتماعی نظیر اینستاگرام و فیس بوک

ت) روش یاددهی – یادگیری متناسب با محتوا و هدف: سخنرانی، پرسش و پاسخ، مبتنی بر مسئله و تمرین و پروژه

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۳۰ درصد
آزمون میان‌ترم	۳۰ درصد
آزمون پایان‌ترم	۴۰ درصد

چ) منابع علمی پیشنهادی:

[1] E. Turban, D. King, J. K. Lee, T.-P. Liang, and D. C. Turban. Electronic Commerce: A Managerial and Social Networks Perspective. 8th Edition, Springer, 2018.
[2] Laudon, Kenneth C.; Traver, Carol Guercio, E-Commerce, Pearson, 2017.
[3] Allen, J. P., Digital Entrepreneurship: Routledge, 2019.
[4] Whittington, D., Digital Innovation and Entrepreneurship: Cambridge University Press, 2018
[5] Zaho, fang, Information Technology Entrepreneurship and Innovation, Information Science Reference, 2008.

الف: عنوان درس به فارسی: طراحی زبان‌های برنامه‌سازی			
عنوان درس به انگلیسی:	Programming Language Design	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	برنامه‌سازی پیشرفته	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	-	تخصصی الزامی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	تخصصی اختیاری ■	نظری-عملی ☐
		پروژه/ رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	۴۸	مهارتی-اشتغال پذیری ☐	

ب: هدف کلی:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با روش‌های برنامه‌سازی، مفاهیم و قابلیت های زبان‌های برنامه‌نویسی و همچنین تاریخچه و چگونگی پیاده‌سازی آنها است. یادگیری مفاهیم و قابلیت‌های برنامه نویسی به دانشجویان کمک می‌کند که ویژگی‌های یک زبان را از کنار هم قراردادن قابلیت‌های آن استنتاج کنند و در نتیجه زبان‌های جدید را راحت تر فرا گیرند واز قابلیت آنها بهتر و بهینه‌تر استفاده نمایند. همچنین هزینه هر قابلیت زبان را درک کنند و در انتخاب زبان برنامه نویسی برای هر کاربرد خاص، انتخاب بهتری از میان گزینه‌ها با توجه به روش برنامه‌سازی و نیازهای برنامه‌نویسی داشته باشند.

اهداف ویژه:

۱. مروری بر سیر طبیعی تحولات مفاهیم و روش‌های طراحی و پیاده‌سازی نسل‌های مختلف زبان‌های برنامه‌سازی به روشی تجربی و گام به گام
۲. معرفی روش‌های مهندسی زبان‌های برنامه‌سازی در مراحل طراحی و پیاده‌سازی به کمک زبان‌های تغییرپذیر یا قابل برنامه‌سازی
۳. آشنایی با پیاده سازی مفسرها به ویژه بر بستر ماشین‌های مجازی
۴. مروری بر اصول و مسائل مرتبط با طراحی زبان‌های برنامه‌سازی و همچنین روش‌ها و ساختارهای داده‌ای به کار رفته در پیاده‌سازی یا محقق کردن محیط برنامه نویسی

پ) سرفصل‌ها:

۱. اصول طراحی زبان شامل: دلایل مطالعه زبان های برنامه سازی- تاریخچه زبان های برنامه سازی- دسته بندی زبان های برنامه سازی- معیارهای یک زبان خوب- قابلیت تعامد- نحو زبان (Syntax)- پشتیبانی از انتزاع- کنترل نوع- مدل های زبان- استاندارد سازی زبان- معماری وان نویمن (Von Neumann architecture)- انقیاد (Binding)- زمان های انقیاد- انقیاد در زمان اجرا- انقیاد در زمان ترجمه- انواع انقیاد- اهمیت زمان‌های انقیاد- اعلان متغیرها- اعلان ضمنی- تفاوت اعلان و تعریف- اهداف اعلان- دسته بندی متغیرها (Data Objects)-متغیر ایستا- متغیر پشته ای- متغیر پویا- کنترل نوع- کنترل نوع ایستا- کنترل نوع پویا- کنترل نوع قوی (Strong typing)- مقداردهی اولیه
۲. معماری ماشین و زمان های انقیاد
۳. ساختار نحوی زبان- مراحل ترجمه و گرامر شامل: روش های پیاده سازی زبان های برنامه سازی، فرایند کامپایل (Compile)، توصیف نحو، عناصر نحوی زبان، لغت (Lexeme)، انواع گرامر، قانون بازگشتی، درخت های تجزیه (Parse tree)
۴. انواع داده های اصلی شامل: نوع داده، توصیفگر (Descriptor) نوع داده، سطوح بررسی انواع داده ها، بررسی انواع داده اولیه، مشخصات انواع داده اولیه، امضای (Signature) عملیات، انواع داده شامل اسکالر، عددی، ممیز شناور و ممیز ثابت، حقیقی، شمارشی، زیربازه، بولی، کاراکتری و رشته کاراکتری، اشاره گر و مشکلات آنها، نوع داده مرجع (Reference)، فایل ها، شی داده (Data Object)، دسته بندی اشیای داده، طول عمر شی داده، اسامی در زبان ها، ثوابت دارای نام، لیترال ها (Literals)
۵. بسته بندی شامل: ساختمان داده و عملیات متداول در مورد ساختمان داده ها، عملیات انتخاب عنصر، اعلان ساختمان داده ها، کنترل نوع ساختمان داده، ساختمان داده آرایه، آرایه های یک بعدی (بردارها)، تابع دستیابی، توصیفگر زمان ترجمه برای بردار، آرایه های دو بعدی، ذخیره آرایه دو بعدی، عناصر آرایه، برش آرایه، آرایه های انجمنی، ساختمان (رکورد)، توصیفگر زمان ترجمه، رکورد با طول متغیر، لیست ها، مجموعه، بسته بندی، انتزاع، مشخصات و پیاده سازی زیر برنامه، پیاده سازی تعریف و سابقه فعالیت زیر برنامه، هم ارزی نوع، عملیات انتساب

۶. شی گرایی شامل: کلاس و تعریف کلاس، سازنده، مخرب، شی محلی و سراسری، انتساب اشیا به یکدیگر، تابع با خروجی از نوع شی، تابع دوست، کلاس دوست، اعضای داده ای استاتیک، توابع عضو استاتیک، اعضای کلاس با ویژگی ثابت، اشاره گر به اشیا، اشاره گر به تابع، دستیابی به عضو عمومی شی از طریق اشاره گر، اشاره گر This ، دستورات new و delete ، پیاده سازی پشته وراثت، انواع ارث بری، چند ریختی، پلی مورفیسم (چند شکلی) و انواع پلی مورفیسم، تابع مجازی، سربارگذاری عملگرها

۷. کنترل ترتیب اجرا شامل: کنترل ترتیب در سطح عبارات، ترتیب ارزیابی عملگر، عبارات محاسباتی و سرریز، ترتیب ارزیابی عملوند، راه حل های مساله ترتیب عملوندها، عملگر با بیش از یک کاربرد، عبارات رابطه ای، عبارات منطقی، ارزیابی مدار کوتاه، اثرات جانبی ناشی از استفاده از مدار کوتاه، ساختارهای کنترل ترتیب در سطح دستورات، دستورات انتخاب، ساختار انتخاب چند گانه، پیاده سازی ساختارهای انتخاب، ساختار جدول پرش، دستورات تکرار، نکات طراحی در مورد دستورات تکرار، حلقه هایی با کنترل منطقی، تکرار بر اساس ساختمان داده ها، تکرارگر، پیاده سازی دستورات حلقه تکرار، نکاتی در مورد ساختار تکرار، دستورات انشعاب غیر شرطی

۸. حوزه ها و زیربرنامه ها شامل: زیربرنامه، محیط ارجاع، رکورد فعالیت، بخش های محیط ارجاع زیربرنامه، قوانین حوزه زبان، حوزه پویا و ایستا، مشکلات حوزه پویا، محیط های، ارجاع محلی، متغیرهای محلی، پیاده سازی محیط ارجاع محلی، تخصیص و ارجاع به متغیرهای قابل حذف شدن، پارامترها، پارامترهای مجازی و واقعی، تناظر بین پارامترها، روش های ارسال پارامتر شامل ارسال با مقدار، ارسال با نتیجه، ارسال با مقدار و نتیجه، پیاده سازی ارسال با ارجاع (Call By Reference)، ارسال با نام، آرایه های چند بعدی به عنوان پارامتر، زیربرنامه های همنام، زیربرنامه ها به عنوان پارامتر زیربرنامه، همروال

۹. پیاده سازی زیر برنامه شامل: پیاده سازی زیر برنامه های ساده، رکورد فعالیت و کد زیربرنامه های ساده، پیاده سازی زیر برنامه شامل متغیر پویای پشته ای، رکورد فعالیت تابع Sub، محتویات پشته، زنجیر پویا (Dynamic Chain)، پیاده سازی زیر برنامه های بازگشتی، زنجیر ایستا (Static Chain)، بلوک ها، پیاده سازی حوزه پویا

۱۰. مدیریت حافظه شامل: دیدگاه های بررسی مدیریت حافظه، روش های مدیریت حافظه، ارجاع معلق، روش های حل مساله ارجاع معلق، روش های اصلی جمع آوری حافظه مازاد

ت) روش یاددهی – یادگیری متناسب با محتوا و هدف: سخنرانی، پرسش و پاسخ، مبتنی بر مسئله و تمرین

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۲۰ درصد
آزمون میان‌ترم	۳۰ درصد
آزمون پایان‌ترم	۵۰ درصد

چ) منابع علمی پیشنهادی:

[1] T. Æ. Mogensen, Programming language design and implementation, doi: 10.1007/978-3-031-11806-7, 2022

[2] Terrence W. Pratt, Marvin V. Zelkowitz, Programming Languages: Design and Implementation, Prentice Hall, 2001

[3] Shriram Krishnamurthi, Programming Languages: Application and Interpretation, 2nd Edition, online in http://cs.brown.edu/courses/cs173/2012/book/book.pdf, 2017

[4] Daniel P. Friedman and Mitchell Wand, Essentials of Programming Languages, 3rd Edition, MIT Press, 2008

الف: عنوان درس به فارسی: مهندسی نرم‌افزار			
عنوان درس به انگلیسی:	Software Engineering	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	تحلیل و طراحی سیستم‌ها	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	-	تخصصی الزامی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	تخصصی اختیاری ■	نظری-عملی ☐
		پروژه/ رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	۴۸	مهارتی-اشتغال پذیری ☐	

ب: هدف کلی:

بتوان تولید نرم‌افزار را در

- محدوده زمانی و هزینه قابل پیش‌بینی و
- با کیفیت مورد نیاز کاربران آن ایجاد کرد.

اهداف ویژه:

۱. شناخت نشانه‌ها و دلایل شکست پروژوه‌های نرم‌افزاری
۲. برنامه‌ریزی جهت تولید نرم‌افزار آزمون‌پذیر
۳. درک متدولوژی‌های چابک در مهندسی نرم‌افزار
۴. تمرین و اجرایی‌سازی تضمین کیفیت و مدیریت پروژه در مهندسی نرم‌افزار

پ) سرفصل‌ها:

۱. تاریخچه و مقدمه‌ای بر مهندسی نرم‌افزار
۲. نشانه‌های شکست در پروژه‌های نرم‌افزاری
۳. دلایل شکست در پروژه‌های نرم‌افزاری
۴. کنترل کیفیت و تضمین کیفیت نرم‌افزار
۵. تولید نرم‌افزار آزمون‌پذیر
۶. متدولوژی‌های چابک در مهندسی نرم‌افزار
۷. اجرایی‌سازی تضمین کیفیت و مدیریت پروژه در مهندسی نرم‌افزار
۸. چرخه حیات نرم‌افزار در شروع پروژه
۹. چرخه حیات نرم‌افزار در مراحل استقرار معماری پروژه
۱۰. چرخه حیات نرم‌افزار در پیاده‌سازی پروژه
۱۱. چرخه حیات نرم‌افزار در تحویل و انتقال نرم‌افزار
۱۲. نظارت بر پروژه‌های نرم‌افزاری
۱۳. مدیریت آزمون نرم‌افزار
۱۴. مدیریت کنترل تغییرات در مهندسی نرم‌افزار
۱۵. مدیریت پیکربندی در توسعه نرم‌افزار
۱۶. مدیریت ریسک در مهندسی نرم‌افزار
۱۷. مهندسی نرم‌افزار در گوگل

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تعریف موضوع پروژه توسط دانشجویان

بیان مفاهیم تئوری

کوییز در ابتدای هر جلسه

تمرین دانشجویان در هر مفهوم بر روی پروژه خود

بررسی و نقد تمرین‌های انجام شده

ارائه مرحله‌ای بخش‌های مختلف پروژه

ارائه نهایی پروژه در پایان ترم

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

کوییز	۲۵ درصد
پروژه	۲۵ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۲۵ درصد
آزمون پایانی	۲۵ درصد

سایر موارد در صورت نیاز قید- شود.

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه:

ویدئو پروژکتور

چ) منابع علمی پیشنهادی:

[1] The Scrum Guide, Ken Schwaber and Jeff Sutherland, 2017.
[2] An Introduction: The Rational Unified Process, Third Edition, Philippe Kruchten, 2003.
[3] Software Engineering at Google: Lessons Learned from Programming Over Time, 1st Edition, Titus Winters, Tom Manshreck, Hyrum Wright , 2020
[۴] مدیریت و نظارت بر پروژه‌های نرم‌افزاری مبتنی بر متدولوژی‌های چابک در مهندسی نرم‌افزار، محمدعلی زارع چاهوکی، انتشارات دانشگاه یزد، ۱۳۹۶.

ح) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه:

ندارد

خ) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

الزام بر برقراری ارتباط ویدئویی تمامی دانشجویان

الف: عنوان درس به فارسی: برنامه‌نویسی وب			
عنوان درس به انگلیسی:	Web Programming	نوع درس و واحد ۳ واحد	
دروس پیش‌نیاز:	پایگاه داده‌ها	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	-	تخصصی الزامی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	تخصصی اختیاری ■	نظری-عملی ☐
		پروژه/ رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	۴۸	مهارتی-اشتغال پذیری ☐	

ب: هدف کلی:

_هدف این برنامه درسی این است که دانشجویان را با درک جامع و مهارت های عملی در فن آوری های توسعه وب مدرن آشنا کند. با شروع مفاهیم اساسی در HTML، CSS و جاوا اسکریپت، دانشجویان از طریق یادگیری React.js برای ایجاد رابط‌های کاربری پویا، از جمله مدیریت مؤلفه‌ها، واسط کاربری و حالت، پیاده‌سازی ناوبری با React Router و تمایز بین مؤلفه‌های حالت دار و بدون حالت، پیشرفت خواهند کرد. سپس با استفاده از Node.js به توسعه بک اند منتقل می شوند، موارد ضروری مانند npm را پوشش می دهند، و MongoDB را برای مدیریت پایگاه داده NoSQL و عملیات CRUD کاوش می کنند. برنامه درسی بر توسعه برنامه های کاربردی تمام پشته با ادغام React.js frontend با بک اند Node.js، گسترش اختیاری به API های مصرف کننده، اجرای احراز هویت و مدیریت جلسه، اطمینان از شیوه های کدنویسی ایمن، و کاوش ویژگی های پیشرفته مانند ارتباط بلادرنگ با WebSockets و سرور تأکید می کند. رندر سمت سرور با Next.js. از طریق پروژه‌های عملی، دانشجویان یاد می‌گیرند که برنامه‌های وب امن و مقیاس‌پذیر را که استانداردهای صنعت را برآورده می‌کنند، به کار گیرند.

اهداف ویژه:

۱. تسلط بر تکنولوژی‌های توسعه frontend برای مثال React.js
۲. تسلط به تکنولوژی‌های توسعه Backend برای مثال Node.js
۳. درک طراحی و پیاده سازی RESTful API
۴. اجرای عملیات پایگاه‌داده CRUD برای مثال MongoDB
۵. یکپارچه سازی سیستم های فرانت اند و بک اند
۶. احراز هویت و مجوز و امنیت وب
۷. مدیریت ورودی و فرم‌های کاربر در React.js
۸. استقرار برنامه ها با استفاده از پلتفرم های جدید ابری
۹. پیاده سازی مدیریت حالت در React.js
۱۰. بهینه سازی عملکرد برنامه‌های وب

پ) سرفصل‌ها:

۱. مبانی HTML، CSS و جاوا اسکریپت
۲. مقدمه ای بر React.js
۳. کامپونت‌ها، props، و مدیریت حالت در React.js
۴. مسیریابی و ناوبری React.js
۵. کامپوننت‌های Stateful در مقابل بدون حالت
۶. رسیدگی به فرم‌ها و ورودی کاربر

۷. قلاب‌ها hooks و نوشتن کامپوننت با تابع
۸. توسعه Backend با Node.js
۹. معرفی Node.js و npm
۱۰. مقدمه ای بر پایگاه داده های MongoDB و NoSQL
۱۱. عملیات CRUD با MongoDB
۱۲. توسعه برنامه Full-Stack: یکپارچه سازی React.js Frontend با Node.js Backend
۱۳. Consuming APIs و مدیریت پاسخ ها (اختیاری)
۱۴. احراز هویت و مدیریت جلسه (اختیاری)
۱۵. شیوه های برنامه‌نویسی امن وب و حفاظت از داده‌ها (اختیاری)
۱۶. ارتباط بلادرنگ با WebSockets (Socket.io) (اختیاری)
۱۷. رندر سمت سرور (Server-Side Rendering) با Next.js (اختیاری)

ت) روش یاددهی – یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

این درس باید از طریق ترکیبی از آموزش های نظری و کاربرد عملی، پرورش یک محیط یادگیری عملی که مشارکت فعال و حل مسئله را تشویق می‌کند، تدریس شود. هر موضوع باید با سخنرانی‌های واضح و مختصر که مفاهیم اساسی را معرفی می‌کند، شروع شود، سپس جلسات کدگذاری تعاملی که دانشجویان دانش خود را در سناریوهای دنیای واقعی به کار می‌برند، آغاز شود. باید روی پروژه‌های مشترکی که توسعه frontend و backend را ادغام می‌کنند، تأکید کرد و به دانش‌جویان اجازه می‌دهد تا از طریق تمرین تکراری در React.js، Node.js و MongoDB مهارت کسب کنند. بررسی منظم کد و تمرین‌های اشکال‌زدایی، بهترین شیوه‌ها را در توسعه وب تقویت می‌کند، در حالی که ماژول‌های اختیاری در موضوعات پیشرفته مانند مصرف API، احراز هویت، و ارتباطات بلادرنگ راه‌هایی را برای کاوش عمیق‌تر بر اساس علاقه دانشجو و اهداف شغلی فراهم می‌کنند. در طول دوره، بازخورد و ارزیابی مستمر باید دانشجویان را به سمت تسلط بر مهارت‌های فنی و تفکر انتقادی لازم برای ساختن برنامه‌های کاربردی وب قوی و مقیاس‌پذیر راهنمایی کند.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۵۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۲۰ درصد
آزمون پایانی	۳۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه:

چ) منابع علمی پیشنهادی:

[1] "Fullstack React: The Complete Guide to ReactJS and Friends", Anthony Accomazzo, Ari Lerner, Nate Murray, Clay Allsopp, 2020.
[2] "Pro MERN Stack: Full Stack Web App Development with Mongo, Express, React, and Node", Vasan Subramanian, Apress, 2017.
[3] "Node.js Web Development: Server-side Development with Node 10 made easy, 4th, David Herron, Packt Publishing, 2018.
[4] React.js Essentials: A fast-paced guide to designing and building scalable and maintainable web apps with React.js" Artemij Fedosejev, 2024.

الف: عنوان درس به فارسی: مبانی رمز ارزها			
عنوان درس به انگلیسی:	Basics of Cryptocurrencies	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	ساختمان‌های داده	■ نظری	☐ پایه
دروس هم‌نیاز:	-	☐ عملی	☐ تخصصی الزامی
تعداد واحد:	۳	☐ نظری-عملی	■ تخصصی اختیاری
			☐ پروژه/ رساله / پایان‌نامه
تعداد ساعت:	٤٨		☐ مهارتی-اشتغال پذیری

ب: هدف کلی:

- آشنایی با مفاهم پایه بلاک‌چین و رمزارزها
- داشتن دیدی جامع در خصوص مدیریت رمزارزها
- آشنایی با مفاهیم معامله‌گری در بازار رمزارزها

اهداف ویژه:

۱. آشنایی کامل با نحوه خرید، نگهداری، تأمین امنیت و انتقال رمزارزها
۲. کسب درآمد در حوزه رمزارزها
۳. آشنایی با معامله‌گری فاندامنتال و تکنیکال
۴. آشنایی با eft

پ) سرفصل‌ها:

۱. مفاهیم اولیه بازار
۲. کیف‌های پول و روش کار با آنها
۳. تحلیل تکنیکال مقدماتی
۴. تکنیکال پیشرفته و پرایس اکشن
۵. تریدینگ ویو و کاربرد آن در رمز ارزها
۶. کار با صرافی های معتبر جهانی
۷. فاندامنتال مقدماتی
۸. فاندامنتال پیشرفته و تحلیل آن‌چین ارز های دیجیتالی
۹. استراتژی های تخصصی ارز های دیجیتال
۱۰. استخراج و تولید ارز های دیجیتالی
۱۱. سودآوری ماینینگ در ایران ومقایسه با کشورهای دیگر
۱۲. آشنایی با eft و کاربردهای آن

ت) روش یاددهی – یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

بیان مفاهیم تئوری

کوییز در ابتدای هر جلسه

تمرین دانشجویان در هر مفهوم

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

کوییز ۳۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال	۳۵ درصد
آزمون پایانی	۳۵ درصد

سایر موارد در صورت نیاز قید- شود.

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه:

ویدئو پروژکتور

چ) منابع علمی پیشنهادی:

[1] Lewis, The Basics of Bitcoins and Blockchains, Mango, 2018
[2] S. Ammous, The Bitcoin Standard: The Decentralized Alternative to Central Banking, Wiley, 2018.
[3] AM, Antonopoulos, Mastering Bitcoin: unlocking digital cryptocurrencies, O'Reilly Media, 2015.

ح) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه:

ندارد

خ) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

الزام بر برقراری ارتباط ویدئویی تمامی دانشجویان

الف: عنوان درس به فارسی: اصول طراحی کامپایلر			
عنوان درس به انگلیسی:	Compiler Desgin Concepts	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	نظریه زبان‌ها و ماشین‌ها	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	-	تخصصی الزامی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	تخصصی اختیاری ■	نظری-عملی ☐
		پروژه/ رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	٤٨	مهارتی-اشتغال پذیری ☐	

ب: هدف کلی:

طراحی و پیاده‌سازی کامپایلرها یکی از مفاهیم بنیادی علوم و مهندسی کامپیوتر است. هرچند روش‌های ساخت کامپایلرها تنوع زیادی ندارند، لیکن می‌توانند جهت ساخت مفسرها و مترجم‌های طیف گسترده‌ای از زبان‌های برنامه‌نویسی و ماشین‌ها استفاده شوند. در این درس، موضوع طراحی و پیاده‌سازی کامپایلرها با کمک توصیف مولفه‌های اصلی یک کامپایلر و وظایف و ارتباط آنها، معرفی می‌شود. پس از معرفی مقدماتی درباره‌ی مراحل و اجزاء یک کامپایلر، مراحل مختلف ترجمه از قبیل تجزیه و تحلیل لغوی، نحوی و معنایی و تولید کد توصیف می‌شود.

اهداف ویژه:

۱. تعریف کامپایلر
۲. مراحل و گام‌های کامپایلر
۳. مفهوم و انواع تحلیل لغوی، تحوی و معنایی
۴. تولید کد

پ) سرفصل‌ها:

۱. مقدمه‌ای بر کامپایلر
۲. انواع زبان‌ها و گرامرها
۳. تحلیل لغوی و اصلاح خطاهای لغوی
۴. تحلیل نحوی
۵. تحلیل نحوی بالا به پایین: تجزیه‌ی پایین‌گرد- تجزیه‌ی LL(1)- برخورد با خطاهای نحوی
۶. تحلیل نحوی پایین به بالا: تجزیه تقدم عملگر و ساده- تجزیه‌ی LR(1) شامل SLR(1)، LALR(1)، و CLR(1)
۷. تحلیل معنایی
۸. روش‌های تخصیص حافظه‌ی زمان اجرا
۹. تولید و بهینه‌سازی کد
۱۰. تولید خودکار کامپایلرها

ت) روش یاددهی – یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

مشارکت در کلاس و انجام تمرین و تکلیف‌ها

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی و کوییز و تکالیف ۱۵ درصد
آزمون میان‌ترم ۲۵ درصد

آزمون پایان‌ترم	۶۰ درصد

چ) منابع علمی پیشنهادی:

[1] Aho, M. Lam, R. Sethi, and J. Ullman. Compilers: Principles, Techniques, and Tools. 2nd Edition, Addison Wesley, 2007.
[2] D. Grune, H. Bal, C. Jacobs, and K. Langendoen. Modern Compiler Design. John Wiley, 2001.
[3] J. Tremblay and P. Sorenson. Theory and Practice of Compiler Writing. McGraw Hill, 1985.
[4] Fisher and R. LeBlanc. Crafting a Compiler with C. Benjamin Cummings, 1991.

الف: عنوان درس به فارسی: طراحی واسط کاربر			
عنوان درس به انگلیسی:	User Interface Design	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	تحلیل و طراحی سیستم‌ها	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	-	تخصصی الزامی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	تخصصی اختیاری ■	نظری-عملی ☐
		پروژه/ رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	۴۸	مهارتی-اشتغال پذیری ☐	

ب: هدف کلی:

- تسلط به مفاهیم طراحی رابط و تجربه کاربری
- توانایی کار با حداقل یک نرم افزار طراحی رابط کاربری

اهداف ویژه:

۱. ایجاد مهارت در طراحی واسط کاربربی به گونه‌ایکه تعامل کاربر را از نظر انجام اهداف تا جای ممکن ساده و کارآمد سازد
۲. ایجاد مهارت در طراحی واسط کاربری به گونه‌ایکه کاربران وظایف را بدون جلب توجه غیرضروری به خود واسط انجام دهند
۳. ایجاد مهارت در هنر گرافیک و تایپوگرافی برای کاربردپذیری نرم‌افزار
۴. ایجاد مهارت در فرایند طراحی به گونه‌ایکه بین قابلیت‌های فنی و عناصر بصری تعادل برقرار شود تا سیستمی ایجاد شود که علاوه بر عملیاتی بودن، کاربردپذیر باشد و انطباق پذیر با نیازهای در حال تغییر کاربر داشته باشد

پ) سرفصل‌ها:

۱. مقدمه‌ای بر طراحی واسط و تجربه کاربری
۲. سیر تکاملی طراحی واسط کاربری
۳. الگوهای واسط کاربری
۴. آگاهی و تنوع کاربران
۵. قابلیت استفاده
۶. قابلیت یادگیری
۷. کارایی
۸. سبک‌های تعامل با سیستم‌های نرم‌افزاری
۹. تعریف تیپوگرافی و نقش آن در طراحی
۱۰. نکات و قوانین مهم جهت استفاده از رنگ‌ها در واسط کاربری
۱۱. تفاوت بین ماکاپ، وایرفریم و پروتوتایپ
۱۲. متدولوژی طراحی واسط و تجربه کاربری
۱۳. استراتژی طراحی تجربه کاربری
۱۴. تکنیک‌های طراحی واسط کاربری
۱۵. اعتبارسنجی و صحت‌سنجی
۱۶. ابزارهای واسط کاربری
۱۷. الگوی طراحی واسط کاربری موبایل

ت) روش یاددهی – یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تعریف موضوع پروژه‌ها توسط دانشجویان

بیان مفاهیم تئوری

کوییز در ابتدای هر جلسه

تمرین دانشجویان در هر مفهوم بر روی پروژه خود

بررسی و نقد تمرین‌های انجام شده

ارائه مرحله‌ای بخش‌های مختلف پروژه

ارائه نهایی پروژه در پایان ترم

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

کوییز	۲۵ درصد
پروژه	۲۵ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۲۵ درصد
آزمون پایانی	۲۵ درصد

سایر موارد در صورت نیاز قید- شود.

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه:

ویدئو پروژکتور

چ) منابع علمی پیشنهادی:

[1] J. Levy , UX Strategy: How to Devise Innovative Digital Products that People Want, O'Reilly Media, 2015.
[2] M. Ritter, C. Winterbottom, UX for the Web,Packt Publishing. 2017.
[3] D. Schwarz, D. Kearney, UX: Essential Tools, SitePoint, 2019.

ح) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه:

ندارد

خ) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

الزام بر برقراری ارتباط ویدئویی تمامی دانشجویان

الف: عنوان درس به فارسی: مبانی آزمون نرم‌افزار			
عنوان درس به انگلیسی:	Foundations of Software Testing	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	مهندسی نرم‌افزار	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	-	تخصصی الزامی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	تخصصی اختیاری ■	نظری-عملی ☐
		پروژه/ رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	۴۸	مهارتی-اشتغال پذیری ☐	

ب: هدف کلی:

هدف از این درس آشنایی دانشجویان با مفاهیم آزمون نرم‌افزار به عنوان یکی از ارکان مهم مهندسی نرم‌افزار می‌باشد

اهداف ویژه:

۱. آشنایی با مفاهیم و اصول پایه‌ای آزمون نرم‌افزار
۲. یادگیری تکنیک‌ها و روش‌های مختلف آزمون نرم‌افزار
۳. توانایی طراحی و اجرای آزمون‌های نرم‌افزاری
۴. آشنایی با ابزارهای خودکارسازی آزمون

پ) سرفصل‌ها:

۱. مقدمه و اهمیت آزمون نرم‌افزار: تعریف و اهمیت آزمون نرم‌افزار- نقش آزمون در چرخه حیات نرم‌افزار
۲. انواع آزمون‌های نرم‌افزار: آزمون واحد(Unit Testing) - آزمون یکپارچه‌سازی(Integration Testing) - آزمون سیستم (System Testing)- آزمون پذیرش(Acceptance Testing)
۳. روش‌های آزمون نرم‌افزار: آزمون جعبه‌سفید(White-box Testing) - آزمون جعبه‌سیاه(Black-box Testing) - آزمون جعبه‌خاکستری (Gray-box Testing)
۴. معیارهای پوشش و افراز فضای ورودی: معیارهای پوشش کد- افراز فضای ورودی و تکنیک‌های آن
۵. آزمون خودکار و ابزارهای آن: معرفی ابزارهای خودکارسازی آزمون- پیاده‌سازی آزمون‌های خودکار
۶. آزمون چابک: اصول و روش‌های آزمون در توسعه چابک

ت) روش یاددهی – یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

شرکت در کلاس و انجام تمرین و تکلیف‌های مشخص شده

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

تمرینات عملی	۲۰ درصد
پروژه	۳۰ درصد
آزمون میان‌ترم	۲۰ درصد
آزمون نهایی	۳۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه:

ویدئو پروژکتور.

چ) منابع علمی پیشنهادی:

[1] P. Ammann and J. Offutt, Introduction to Software Testing 2nd ed., Cambridge University Press, 2017
[2] G. J. Myers, C. Sandler, and T. Badgett, The Art of Software Testing 3rd ed., Wiley, 2012.
[3] A. Spillner, T. Linz, Software Testing Foundations 5th ed., Rocky Nook, 2021

الف: عنوان درس به فارسی: مقدمه‌ای بر مسابقات برنامه‌نویسی				
عنوان درس به انگلیسی:	Introduction to Programming Challenges		نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	برنامه‌سازی پیشرفته		پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	-		تخصصی الزامی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳		تخصصی اختیاری ■	نظری-عملی ☐
			پروژه/ رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	٤٨		مهارتی-اشتغال پذیری ☐	

ب: هدف کلی:

آماده‌سازی دانشجویان برای شرکت در مسابقات برنامه‌نویسی :این هدف شامل تقویت مهارت‌های حل مسئله، الگوریتم‌نویسی و آشنایی با انواع مسابقات برنامه‌نویسی است.

اهداف ویژه:

۱. آشنایی با تاریخچه و اهمیت مسابقات برنامه‌نویسی :دانشجویان با تاریخچه، اهمیت و انواع مسابقات برنامه‌نویسی آشنا می‌شوند.
۲. تقویت مهارت‌های الگوریتم‌نویسی و ساختار داده‌ها :دانشجویان با الگوریتم‌های پایه و پیشرفته و ساختار داده‌های مختلف آشنا می‌شوند.
۳. توسعه توانایی حل مسئله :دانشجویان با حل مسائل نمونه از مسابقات گذشته و تحلیل و بهینه‌سازی کد، توانایی حل مسئله خود را تقویت می‌کنند.
۴. آشنایی با استراتژی‌های شرکت در مسابقات :دانشجویان با مدیریت زمان، استراتژی‌های حل مسئله و تکنیک‌های دیباگینگ و تست کد آشنا می‌شوند.
۵. آماده‌سازی برای مسابقات واقعی :دانشجویان با شبیه‌سازی مسابقات و تمرین گروهی، برای شرکت در مسابقات واقعی آماده می‌شوند

پ) سرفصل‌ها:

۱. مقدمه‌ای بر مسابقات برنامه‌نویسی: تاریخچه و اهمیت مسابقات برنامه‌نویسی- معرفی مسابقات معروف و قوانین آن‌ها
۲. مبانی الگوریتم‌ها و ساختار داده‌ها: الگوریتم‌های جستجو و مرتب‌سازی- ساختار داده‌های پایه (آرایه‌ها، لیست‌ها، پشته‌ها، صف‌ها)
۳. الگوریتم‌های پیشرفته: الگوریتم‌های گراف (DFS، BFS، کوتاه‌ترین مسیر)- الگوریتم‌های پویا (Dynamic Programming)
۴. تمرین و حل مسئله: حل مسائل نمونه از مسابقات گذشته- تحلیل و بهینه‌سازی کد
۵. استراتژی‌های شرکت در مسابقات: مدیریت زمان و استراتژی‌های حل مسئله- تکنیک‌های دیباگینگ و تست کد
۶. آماده‌سازی برای مسابقات واقعی: شبیه‌سازی مسابقات و تمرین گروهی- بررسی و تحلیل عملکرد تیم‌ها

ت) روش یاددهی – یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

شرکت در کلاس و انجام تمرین و تکلیف‌های مشخص شده

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

- تمرینات عملی ۴۰ درصد
- آزمون‌های عملی: ۳۰ درصد
- آزمون نهایی: ۳۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه:

ویدئو پروژکتور.

چ) منابع علمی پیشنهادی:

[1] Cormen, T. H., Leiserson, C. E., Rivest, R. L., & Stein, C. (2022). Introduction to Algorithms (4th ed.). MIT Press.

[2] Halim, S., & Halim, F. (2018). Competitive Programming 4. Lulu Pres.

[3] Laaksonen, A. (2018). Guide to Competitive Programming: Learning and Improving Algorithms Through Contests. Springer.

[۴] وب‌سایت‌ها و پلتفرم‌های آنلاین تمرین مانندCodeforces ، LeetCode، HackerRank، Kattis

الف: عنوان درس به فارسی: پیاده‌سازی سیستم پایگاه داده‌ها			
عنوان درس به انگلیسی:	Implementation of Database Systems	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	پایگاه داده‌ها	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	-	تخصصی الزامی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	تخصصی اختیاری ■	نظری-عملی ☐
		پروژه/ رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	۴۸	مهارتی-اشتغال پذیری ☐	

ب: هدف کلی:

این درس در ادامه درس پایگاه داده است، ولی بیشتر به نکات پیاده سازی سامانه مدیریت پایگاه داده می‌پردازد. به طور خاص، مباحثی مانند ذخیره‌سازی داده‌ها، شاخص‌گذاری، ارزیابی پرس و جوها، بهینه‌سازی پرس و جوها، پردازش تراکنش‌ها، کنترل همزمانی و ترمیم.

اهداف ویژه:

۱. آشنایی با نحوه عملکرد درونی سامانه‌های مدیریت پایگاه داده
۲. استفاده بهینه از امکانات سامانه‌های مدیریت پایگاه داده
۳. آشنایی با نحوه ذخیره‌سازی داده‌ها و نحوه پردازش و بهینه‌سازی پرس‌وجو در پایگاه داده
۴. آشنایی با روش‌های کنترل همروندی و ترمیم در پایگاه داده

پ) سرفصل‌ها:

۱. مقدمه و معرفی درس - آشنایی با رسانه های ذخیره سازی فیزیکی
۲. آشنایی با مکانیزم دیسک مغناطیسی و مدل محاسباتی I/O - زمانبندی دیسک و الگوریتم آسانسور
۳. انواع خرابی دیسک - مدیریت خطا - آشنایی با RAID-کدهای تصحیح خطا
۴. بلاک‌بندی – فایل‌های نامرتب (هیپ) – فایل‌های مرتب
۵. تعریف شاخص – شاخص‌های مرتب - شاخص متراکم و خلوت-شاخص اصلی و ثانویه - شاخص چندسطحی
۶. درخت +B - ساختار - پرسش و درج و حذف در درخت +B - جداول درهم‌ساز - شاخص روی چند کلید
۷. پردازش پرسش - معیارهای هزینه پرسش - عمل گزینش – مرتب‌سازی - عمل پیوند - سایر عملیات - ارزیابی عبارات جبر رابطه‌ای
۸. بهینه‌سازی پرسش - تبدیل عبارات رابطه‌ای - اطلاعات کاتالوگ برای تخمین هزینه - اطلاعات آماری برای تخمین هزینه – بهینه‌سازی مبتنی بر هزینه
۹. مفهوم تراکنش - توالی پذیری – توالی‌پذیری برخوردی – توالی‌پذیری دیدی - آزمون توالی‌پذیری- ترمیم‌پذیری – عقب‌گرد آبشاری - کنترل همروندی
۱۰. تکنیک های قفل گذاری دو مرحله ای - جلوگیری از بن بست
۱۱. پروتکل های مبتنی بر مهرزمان - کنترل همروندی چندنسخه ای - کنترل همرندی خوشبینانه - دانه بندی اقلام داده ای و قفل ها با اندازه های مختلف
۱۲. ترمیم - انواع خرابی - ترمیم با استفاده از Log - عملیات Undo و Redo - نقطه بازرسی (Checkpoint) - الگوریتم ترمیم

ت) روش یاددهی – یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

شرکت در کلاس و انجام تمرین و تکلیف‌های مشخص شده

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی و کوییز در طول نیم‌سال	۱۰ درصد
تکلیف	۱۰ درصد
آزمون میان‌ترم	۴۰ درصد
آزمون پایان‌ترم	۴۰ درصد

* کسب حداقل نصف نمره امتحانات (میانترم و پایانترم) ضروری است.

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه:

ویدئو پروژکتور.

چ) منابع علمی پیشنهادی:

[1] Silberschatz, H. Korth, S. Sudarshan, Database Systems Concepts (7th ed.) McGraw-Hill, 2019
[2] J. Garcia-Molina, J.Ullman, J. Widom, Database Systems The complete Book (2nd ed.) Pearson, 2008
[3] R. Elmasri, S. Navathe, Fundamentals of Database Systems (7th ed.), Perason, 2016

الف: عنوان درس به فارسی: مبانی بازیابی اطلاعات و جستجوی وب			
عنوان درس به انگلیسی:	Foundations of Information Retrieval & Searching Web	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	پایگاه داده‌ها	■ نظری	□ پایه
دروس هم‌نیاز:	-	□ عملی	□ تخصصی الزامی
تعداد واحد:	۳	□ نظری-عملی	■ تخصصی اختیاری
			□ پروژه/ رساله / پایان‌نامه
تعداد ساعت:	۴۸		□ مهارتی-اشتغال پذیری

ب: هدف کلی:

هدف از این درس، آشنایی دانشجویان با مفاهیم بازیابی اطلاعات و معماری موتورهای جستجو میباشد. دانشجویان با الگوریتمهای استفاده شده در بخشهای مختلف موتور جستجو مانند خزشگر، نمایه سازی و رتبه بندی آشنا می‌شوند و یاد میگیرند چگونه یک سیستم جستجو را پیاده سازی نمایند.

اهداف ویژه:

۱. آشنایی با معماری موتورهای جستجو
۲. آشنایی با ساخت نمایه معکوس و جستجوی سریع روی نمایه
۳. پیاده سازی یک خزشگر
۴. پیاده سازی یک موتور جستجوی کوچک

پ) سرفصل‌ها:

۱. مقدمه: مقدمه ای بر بازیابی اطلاعات و موتوهای جستجو- معماری کلی موتورهای جستجو ساختار و گراف وب
۲. خزشگر (Crawler): معرفی کلی بخش خزشگر، نمایه ساز و رتبه بندی- معماری خزشگرنحوه دانلود و fetch در خزشگر- صف بندی و اولویت بندی صفحات برای خزشزمانبندی صفحات برای خزش- واحد Uniqness Checkerواحد DNS Reslver-پروتکلrobots.txt- ذخیره کردن صفحات - پارس صفحات
۳. نمایه سازی: بخش نمایه سازی استخراج واژه ها- ساخت نمایه معکوس - ساخته نمایه مبتنی بر مکان (Positional Indexing)-ساخت دیکشنری- ذخیره سازی نمایه
۴. جستجوی در ایندکس: نحوه جستجو به صورت بولی- جستجو با عملگرهای منطقی مختلف- جستجوی عبارت و جستجوی واژه ها مبتنی بر مکان واژه- نحوه اشتراک گیری سریع برای پرس وجوهای مختلف
۵. امتیاز دهی و رتبه بندی صفحات: تعریف معیارهای رتبه بندی- تعریف TF-IDF- نحوه تغییر ایندکس برای رتبه بندی مبتنی بر TF-IDF
۶. رتبه بندی با استفاده از PageRank: الگوریتم PageRank- رتبه بندی ترکیبی با استفاده از معیارهای مستقل از پرس وجو
۷. پردازش پرس وجو: نحوه پردازش پرس وجو- نرمال سازی- خطایابی پرس وجو به صورت ساده خطایابی با استفاده از n-gram
۸. افزایش کارایی سیستم های جستجو: بهینه سازی بخشهای مختلف برای افزایش سرعت- استفاده از آرایه ها یا لیستهای پیوندی در بخش نمایه ساز- استفاده مناسب از کش- توزیع سازی موتورجستجو

ت) روش یاددهی – یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

شرکت در کلاس و انجام تمرین و تکلیف‌های مشخص شده

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی و کوییز در طول نیم‌سال	۱۰ درصد
پروژه و تکالیف	۲۵ درصد
آزمون میان‌ترم	۲۰ درصد
آزمون پایان‌ترم	۴۵ درصد

چ) منابع علمی پیشنهادی:

[1] Christpher D. Manning, Prabhakar Raghavan and Hinrich Schütze, Introduction to Information Retrieval, Cambridge University Press.

الف: عنوان درس به فارسی: مبانی هوش محاسباتی			
عنوان درس به انگلیسی:	Computational Intelligence Basics	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	طراحی الگوریتم‌ها	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	-	تخصصی الزامی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	تخصصی اختیاری ■	نظری-عملی ☐
		پروژه/ رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	۴۸	مهارتی-اشتغال پذیری ☐	

ب: هدف کلی:

هوش محاسباتی زیرشاخه ای از هوش مصنوعی است که به بررسی مکانیزم های تطبیقی می پردازد که قابلیت رفتارهای هوشمند را در محیط های پویا و پیچیده فراهم می سازد. این مکانیزم‌ها شامل پارادیم‌هایی از هوش مصنوعی هستند که دارای قابلیت یادگیری، تعمیم، انتزاع، کشف و انجمنی را فراهم می‌سازند. هوش محاسباتی شامل مجموعه وسیعی از روش‌ها از قبیل پردازش تکاملی، هوش جمعی، سیستم های ایمنی مصنوعی، شبکه های عصبی و سیستم های فازی می‌باشند.

اهداف ویژه:

هدف این درس آشنا نمودن دانشجویان با مفاهیم و اصول روش‌های تحلیل هوشمند داده‌ها و روش‌های هوشمند حل مسائل مهندسی با استفاده از رویکردهای فازی، تکاملی و شبکه عصبی می‌باشد. در این درس، دانشجویان با ابزارهای نرم‌افزاری لازم برای استفاده از این روش‌ها آشنا می‌شوند.

سرفصل‌ها:

۱. مقدمه‌ای بر هوش محاسباتی
۲. روش‌های شبکه عصبی: نورون‌های مصنوعی، شبکه‌های عصبی با نظارت، شبکه‌های عصبی بدون نظارت
۳. روش‌های تکاملی : الگوریتم ژنتیک، بهینه‌سازی گروه ذرات
۴. روش‌های فازی: مبانی نظری مجموعه‌های فازی، روابط فازی و استنتاج در منطق فازی، سیستم‌های مبتنی بر دانش فازی

روش ارزشیابی:

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۲۰ درصد
آزمون میان‌ترم	۴۰ درصد
آزمون پایانی	۴۰ درصد

منابع علمی پیشنهادی:

[1] J. M. Keller, D. Liu and D. B. Fogel, Fundamentals of Computational Intelligence: Neural Networks, Fuzzy Systems and Evolutionary Computation, Wiley, 2016.
[2] P. Engelbrecht, Computational Intelligence: An Introduction, Wiley, 2007.
[3] Konar, Computational Intelligence: Principles, Techniques and Applications, Springer, 2007.

الف: عنوان درس به فارسی: مبانی بینایی کامپیوتر			
عنوان درس به انگلیسی:	Foundation of Computer Vision	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	سیگنال‌ها و سیستم‌ها	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	-	تخصصی الزامی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	تخصصی اختیاری ■	نظری-عملی ☐
		پروژه/ رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	٤٨	مهارتی-اشتغال پذیری ☐	

ب: هدف کلی:

هدف این درس ایجاد آشنایی اولیه با مباحث بینایی کامپیوتر و تحلیل تصاویر برای بینایی دو بعدی کامپیوتر است. درس بر حل مسائل بر اساس این فناوری و کاربردهای صنعتی تاکید خواهد کرد. مسائل نمونه ای از صنعت در قالب پروژه های عملی در طی درس توسط دانشجویان بررسی و حل خواهد شد.

اهداف ویژه:

۱. پردازش و تحلیل تصاویر خاکستری به منظور درک صحنه
۲. پردازش تصاویر باینری جهت حل ساده مسائل
۳. آشنایی با رنگ و تصاویر رنگی و استفاده از آن برای حل مسائل بینائی
۴. حل مسائل صنعتی قابل حل به صورت دو بعدی و با استفاده از بینائی
۵. تحلیل صحنه برای بینائی ربات

پ) سرفصل‌ها:

۱. مقدمات: تعریف بینایی کامپیوتر و پردازش تصویر و تفاوت‌های آنها – تاریخچه و کاربردهای بینائی کامپیوتری
۲. اصول پایه تصاویر رقومی: عناصر درک بصری – نور و طیف الکترومغناطیس – حس تصویر و تصویربرداری – نمونه برداری و چندی سازی – روابط بین نقاط تصویر – عملیات خطی و غیر خطی – اصول و مدل های رنگ – تصاویر شبه رنگی
۳. بهسازی تصاویر: تبدیلات سطح خاکستری – اصول هیستوگرام – فیلترهای قلمرو مکان – هموارسازی و واضح سازی تصاویر
۴. عملیات مورفولوژیکی: مورفولوژی ریاضی باینری – اپراتورهای خوردگی، گسترش، باز شدن و بسته شدن -آلگوریتم‌های پایه مورفولوژیکی
۵. تقطیع تصاویر: تقطیع بر اساس تشخیص لبه، آستانه سازی و رشد ناحیه – تعیین پیرامون
۶. ارایه: ارایه اشیا با کدهای زنجیره‌ای، نماها و اسکلت – توصیفگرهای مرز – توصیف‌گرهای ناحیه
۷. شناسایی اشیا: روش‌های تصمیم گیری مانند دسته‌بندی آماری و شبکه عصبی

ت) روش یاددهی – یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

سخنرانی، پرسش و پاسخ، مبتنی بر مسئله و کدنویسی در محیط کارگاه کامپیوتر

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

تکالیف	۲۰ درصد
پروژه	۲۰ درصد
آزمون میان‌ترم	۲۰ درصد
آزمون پایان‌ترم	۴۰ درصد

چ) منابع علمی پیشنهادی:

[1] Rafael C. Gonzalez and Richard E. Woods, “Digital Image Processing", Pearson; 4th edition, 2019
[2] Richard Szeliski, "Computer Vision: Algorithms and Applications", Springer Cham, 2022

الف: عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه بینایی کامپیوتر			
عنوان درس به انگلیسی:	Computer Vision Lab	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	-	پایه ☐	نظری ☐
دروس هم‌نیاز:	مبانی بینایی کامپیوتر	تخصصی الزامی ☐	عملی ■
تعداد واحد:	۱	تخصصی اختیاری ■	نظری-عملی ☐
		پروژه/ رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	۳۲	مهارتی-اشتغال پذیری ☐	

ب: هدف کلی:

هدف این آزمایشگاه ایجاد آشنایی عملی و کاربردی با مباحث بینایی کامپیوتر و تحلیل تصاویر برای بینایی دو بعدی کامپیوتر است. آزمایشگاه بر برنامه نویسی پایتون و توابع کتابخانه‌ای بنایی کامپیوتر تاکید خواهد کرد.

اهداف ویژه:

۱. کدنویسی برای پردازش و تحلیل تصاویر رقومی
۲. کدنویسی برای پردازش تصاویر باینری جهت حل ساده مسائل
۳. انجام کدنویسی برای آشنایی با رنگ و تصاویر رنگی و استفاده از آن برای حل مسائل بینائی
۴. حل مسائل صنعتی قابل حل به صورت دو بعدی و با استفاده از بینائی

پ) سرفصل‌ها:

۱. آشنایی اولیه با کتابخانه‌های PIL, Matplotlib, NumPy, SciPy, OpenCV برای مدیریت و پردازش تصویر
۲. کدنویسی عملیات مورفولوژیکی: مورفولوژی ریاضی باینری – اپراتورهای خوردگی، گسترش، باز شدن و بسته شدن -الگوریتم‌های پایه مورفولوژیکی
۳. کدنویسی برای انطباق تصاویر و تبدیل‌های هندسی: Homographies, Warping Images, Creating Panoramas
۴. برنامه نویسی برای تقطیع تصاویر: تقطیع بر اساس تشخیص لبه، آستانه سازی و رشد ناحیه – تقطیع بر اساس خوشه‌بندی تصویر
۵. کدنویسی برای شناسایی اشیا: روشهای مبتنی بر شبکه‌های عصبی عمیق

ت) روش یاددهی – یادگیری متناسب با محتوا و هدف: سخنرانی، پرسش و پاسخ، مبتنی بر مسئله و کدنویسی در محیط کارگاه کامپیوتر

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

انجام و ارایه کدهای پیاده سازی شده	۷۵ درصد
پروژه نهایی	۲۵ درصد

چ) منابع علمی پیشنهادی:

[1] Jan Erik Solem, Programming Computer Vision with Python: Tools and algorithms for analyzing images, O'RIELLY, 2012
[2] Richard Szeliski, "Computer Vision: Algorithms and Applications", Springer Cham, 2022

الف: عنوان درس به فارسی: مبانی پردازش زبان و گفتار			
عنوان درس به انگلیسی:	Foundations of Speech and Language Processing	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	آمار و احتمال مهندسی، سیگنال‌ها و سیستم‌ها	پایه ☐	نظری ■
دروس هم نیاز:	-	تخصصی الزامی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	تخصصی اختیاری ■	نظری-عملی ☐
		پروژه/ رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	٤٨	مهارتی-اشتغال پذیری ☐	

ب: هدف کلی:

هدف از این درس، آشنایی دانشجویان با مفاهیم اصلی پردازش کامپیوتری زبان و گفتار است که برای توسعه سیستم‌های برچسب‌زنی دنباله‌ها، استخراج اطلاعات، طبقه‌بندی متون، خلاصه‌سازی، ترجمه ماشینی و مانند آن مورد نیاز می‌باشند.

اهداف ویژه:

۱. آشنایی با عبارات منظم و اتوماتاها، ریخت‌شناسی و شناسایی اجزای کلمه و جمله، مدل زبانی مبتنی بر nگرام‌ها
۲. تعیین خودکار آواشناسی، گرامر زبان، درک گفتار، آشنایی و توسعه برنامه با بسته‌های نرم‌افزاری و در بسترهای مرتبط

پ) سرفصل‌ها:

۱. مقدمه (NLP چیست، اهمیت آن و ...)
۲. پردازش متن مقدماتی (عبارات منظم و ...)
۳. حداقل فاصله ویرایشی
۴. مدل کردن زبان (یونی گرام، بای گرام، ...، n گرام‌ها)
۵. کلمات و مبدل‌ها (ریخت‌شناسی، ...)
۶. تشخیص و تصحیح خطای املایی (کانال نویزی)
۷. تحلیل نظرات (تحلیل احساس)
۸. استخراج اطلاعات (شناسایی موجودیت نامدار و استخراج رابطه)
۹. برچسب زدن اجزای گرامری کلام
۱۰. معناهای کلمه و شباهت (اصطلاح‌نامه در قبال لغت‌نامه)

ت) روش یاددهی – یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

شرکت در کلاس و انجام تمرین

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی و کوییز در طول نیمسال	۱۰ درصد
آزمون میان‌ترم	۳۰ درصد
آزمون پایان‌ترم	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه:

کلاس، وایت برد، پروژکتور

چ) منابع علمی پیشنهادی:

[1] Jurafsky, Daniel, and James H. Martin. Speech and Language Processing: An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics, and Speech Recognition, 2024.

[2] Manning, Christopher, and Hinrich Schutze. Foundations of statistical natural language processing. MIT press, 1999.

ح) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه:

امکانات متعارف(آسانسور، ...) + امکانات خاص مورد نیاز آن فرد

خ) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان آموزش تمام الکترونیکی یا ترکیبی برقرار است

الف: عنوان درس به فارسی: اصول رباتیک			
عنوان درس به انگلیسی:	Fundamentals of Robotics	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	سیگنال‌ها و سیستم‌ها	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	-	تخصصی الزامی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	تخصصی اختیاری ■	نظری-عملی ☐
		پروژه/ رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	٤٨	مهارتی-اشتغال پذیری ☐	

ب: هدف کلی:

هدف از این درش آشنایی دانشجویان با صول مربوط به بازوهای ربات صنعتی و رباتهای متحرک است. دانشجویان با ساختار ربات ها، حسگرهای استفاده شده، و محرک های بکار رفته در رباتها آشنا می شوند. مدلسازی، تحلیل، کنترل، و شبیه سازی رباتها مورد بحث قرار می گیرد و دانشجویان با مفاهیم سینماتیک ربات، سینماتیک معکوس، مکان یابی، مسیریابی، ناوبری، و طرح ریزی مسیر حرکت آشنا خواهند شد.

اهداف ویژه:

۱. آشنایی با مفهوم ربات
۲. آشنایی با انواع رباتها، حسگرو محرک های استفاده شده در آنها.
۳. یادگیری شبیه سازی ربات

پ) سرفصل‌ها:

۱. مقدمه‌ای بر ربات و تاریخچه
۲. معرفی انواع حسگر های مورد استفاده در ربات ها
۳. معرفی انواع محرکهای مورد استفاده در ربات ها.
۴. معرفی رباتهای ثابت (بازوهای صنعتی): سینماتیک مستقیم، سینماتیک معکوس، روابط D-H
۵. کنترل بازوی رباتی
۶. معرفی یک یا دو شبیه ساز.
۷. معرفی رباتهای متحرک

ت) روش یاددهی – یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

شرکت در کلاس، انجام تمرین، شرکت در کوییز های هر فصل، انجام پروژه های شبیه سازی.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی و کوییزها	۱۰ درصد
پروژه ها	۱۰ درصد
میان ترم	۲۵ درصد
آزمون پایانی	۵۵ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه:

کلاس مجهز به ویدیو پروژکتور و وایت برد، کامپیوتر مناسب برای نصب شبیه‌ساز

چ) منابع علمی پیشنهادی:

[1] M. Spong, M. Vidyasagar, S. Hutchinson, Robot Modeling and Control, Wiley & Sons, 2005.
[2] J.J. Craig, Introduction to Robotics: Mechanics and Control, Addison Wesley, 3rd Ed., 2003.
[3] K.M. Lynch, F.C. Park, Modern Robotics: Mechanics, Planning, and Control, Cambridge University Press, 2017.
[4] H.D. Taghirad, Parallel robots: mechanics and control, CRC press, 2013.
[5] H. Choset, K. M. Lynch, S. Hutchinson, G. A. Kantor, and W. Burgard, Principles of Robot Motion: Theory, Algorithms, and Implementations, Cambridge, MA: MIT Press, 2005.

الف: عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه اصول رباتیک			
عنوان درس به انگلیسی:	Fundamentals of Robotics Laboratory	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	-	پایه ☐	نظری ☐
دروس هم‌نیاز:	اصول رباتیک	تخصصی الزامی ☐	عملی ■
تعداد واحد:	۱	تخصصی اختیاری ■	نظری-عملی ☐
		پروژه/ رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	۳۲	مهارتی-اشتغال پذیری ☐	

ب: هدف کلی:

در راستای درس اصول رباتیکز هدف این درس آن است تا مواردی که در طول درس گفته شده بصورت ملموس در آزمایشگاه مورد بررسی و آزمایش قرار گیرد. بطور خاص یادگیری کار با حسگرها و محرک های مرتبط، راه اندازی یک ربات متحرک و یک بازوی رباتیکی و شبیه سازی آنها در محیط شبیه ساز دنبال می‌شود.

اهداف ویژه:

۱. آشنایی با حسگرها و محرک‌ها
۲. آشنایی با ربات متحرک و یک بازوی رباتیکی

پ) سرفصل‌ها:

۱. راه اندازی حسگرهای فاصله سنج ماورا بنفش و لیزری
۲. بستن برد درایو و راه اندازی سرو موتور و موتور پله ای.
۳. اسمبل کردن یک ربات چرخدار متحرک
۴. برنامه نویسی برای حرکت یک ربات چرخدار متحرک.
۵. شبیه سازی ربات چرخدا در شبیه ساز
۶. راه اندازی بازوی رباتیکی
۷. شبیه سازی بازوی رباتیکی در محیط شبیه ساز و انجام یک وظیفه کنترلی.

ت) روش یاددهی – یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

بصورت عملی در آزمایشگاه با انجام آزمایش ها روی قطعات و همچنین استفاده از شبیه سازهای موجود.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

جلسات آزمایشگاه	۸۰ درصد
آزمون پایانی	۲۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه:

آزمایشگاه مجهز به حسگرها و محرک هایی که در مقوله رباتیک استفاده می شود. چند بازوی رباتیکی، ۴ مجموعه موبایل ربات چرخدار قابل اسمبل کردن.

چ) منابع علمی پیشنهادی:

[1] M. Spong, M. Vidyasagar, S. Hutchinson, Robot Modeling and Control, Wiley & Sons, 2005.
[2] J.J. Craig, Introduction to Robotics: Mechanics and Control, Addison Wesley, 3rd Ed., 2003.
[3] K.M. Lynch, F.C. Park, Modern Robotics: Mechanics, Planning, and Control, Cambridge University Press, 2017.
[4] H.D. Taghirad, Parallel robots: mechanics and control, CRC press, 2013.

[5] H. Choset, K. M. Lynch, S. Hutchinson, G. A. Kantor, and W. Burgard, Principles of Robot Motion: Theory, Algorithms, and Implementations, Cambridge, MA: MIT Press, 2005.

الف: عنوان درس به فارسی: مبانی علوم شناختی			
عنوان درس به انگلیسی:	Fundamentals of Cognitive Science		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	هوش‌مصنوعی		پایه ☐ نظری ■
دروس هم‌نیاز:	-		تخصصی الزامی ☐ عملی ☐
تعداد واحد:	۳		تخصصی اختیاری ■ نظری-عملی ☐
			پروژه/ رساله / پایان‌نامه ☐
تعداد ساعت:	۴۸		مهارتی-اشتغال پذیری ☐

ب: هدف کلی:

هدف از درس مبانی علوم شناختی، آشنا کردن دانشجویان با مطالعه میان رشته ای ذهن و فرآیندهای آن، شامل نظریه‌ها و روش شناسی‌های بنیادی از روانشناسی، علوم اعصاب، هوش‌مصنوعی، فلسفه، زبان‌شناسی و انسان‌شناسی است. دانش علوم شناختی دانشجویان را با درک عمیق‌تری از فرآیندهای فکری انسان مجهز می‌کند و آنها را قادر می‌سازد تا الگوریتم‌ها، رابط‌های کاربری و سیستم‌های هوش مصنوعی شهودی‌تر و موثرتری طراحی کنند که بهتر از شناخت انسان تقلید کنند. با مطالعه محدودیت‌ها و نقاط قوت شناختی، دانشجویان هوش مصنوعی می‌توانند سیستم‌هایی طراحی کنند که توانایی‌های انسان را افزایش می‌دهد، به تصمیم‌گیری کمک می‌کند و سوگیری‌ها و محدودیت‌های شناختی انسان را جبران می‌کند.

اهداف ویژه:

۱. درک شناخت انسان
۲. افزایش تعامل انسان و کامپیوتر
۳. توسعه مدل های هوش مصنوعی شبیه انسان
۴. بهبود پردازش مبانی پردازش زبان طبیعی
۵. ایجاد سیستم های هوش مصنوعی اخلاقی
۶. مدل‌سازی و شبیه سازی شناختی
۷. افزایش توانایی های انسانی با هوش مصنوعی
۸. پرداختن به سوگیری های شناختی در هوش مصنوعی
۹. مهارت های همکاری بین رشته ای
۱۰. کاربرد یادگیری ماشینی در داده های شناختی
۱۱. طراحی فن‌آوری های شناختی
۱۲. تقویت سیستم های تصمیم گیری
۱۳. انجام تحقیقات علوم شناختی

سرفصل‌ها:

۱. مروری بر علوم شناختی و ماهیت میان رشته ای آن.
۲. مقدمه ای بر هوش مصنوعی: تاریخچه، مفاهیم کلیدی و روندهای فعلی.
۳. مقایسه هوش مصنوعی و شناخت انسان.
۴. مدل های شناختی در مقابل مدل‌های هوش‌مصنوعی.
۵. بررسی محدودیت‌های دستیابی به هوش عمومی مصنوعی (AGI).
۶. چالش‌های فلسفی برای ادعاهای مبنی بر هوش‌مصنوعی قوی strong AI.
۷. درک شناخت انسان و پیامدهای آن برای هوش‌مصنوعی.

۸. محدودیت های یادگیری ماشین و تشخیص الگو.
۹. ملاحظات اخلاقی در توسعه و استقرار هوش مصنوعی.
۱۰. سوگیری Bias و انصاف در الگوریتم‌های هوش‌مصنوعی.
۱۱. تاثیر هوش‌مصنوعی بر فرآیندهای تصمیم‌گیری.
۱۲. نقش یادگیری‌ماشینی در هوش‌مصنوعی و علوم شناختی.
۱۳. مقایسه یادگیری انسان و یادگیری ماشین.
۱۴. توسعه تاریخی و مقایسه هوش‌مصنوعی نمادین symbolic و مدل های پیوندگرا connectionist.
۱۵. شناخت تجسم‌یافته embodied در چالش رویکردهای سنتی هوش‌مصنوعی
۱۶. بررسی دیدگاه های فعال enactive و زیست‌محیطی ecological در زمینه هوش‌مصنوعی و شناخت.

روش یاددهی – یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

درس علوم شناختی از روش آموزشی متناسب با محتوا و اهداف خود استفاده می‌کند. با توجه به ماهیت بین رشته‌ای آن، درس اغلب تدریس را با نمایش‌های عملی با استفاده از مدل های محاسباتی برای نشان دادن فرآیندهای شناختی ادغام می‌کنند. دانشجویان در تمرینات عملی مانند شبیه سازی برنامه‌نویسی یا تجزیه و تحلیل مجموعه داده ها شرکت می‌کنند تا بفهمند الگوریتم‌ها چگونه شناخت انسان را شبیه‌سازی می کنند. بحث‌ها به تئوری‌های شناختی و اجرای محاسباتی آن‌ها می‌پردازد و تحلیل انتقادی نقاط قوت و محدودیت‌های مدل را تقویت می‌کند. تکالیف معمولاً شامل پروژه‌های مدل‌سازی یا مقالات تحقیقاتی است که دانشجویان را تشویق می‌کند تا از روش‌های محاسباتی برای کشف پدیده‌های شناختی استفاده کنند. این رویکرد هم مهارت فنی و هم درک مفهومی را پرورش می‌دهد و یادگیرندگان را برای کمک به پیشرفت مدل‌های محاسباتی شناخت و در عین حال ارزیابی انتقادی پیامدهای آنها برای علوم شناختی و هوش مصنوعی تجهیز می‌کند.

روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۵۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۲۰ درصد
آزمون پایانی	۳۰ درصد

ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه:

منابع علمی پیشنهادی:

[1] J. Friedenberg and G. Silverman, Cognitive Science: An Introduction to the Study of Mind, 4th ed. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications, Inc., 2022.

[2] P. Thagard, Mind: Introduction to Cognitive Science. Cambridge, MA: The MIT Press, 2005.

[3] E. J. Larson, The Myth of Artificial Intelligence. Boston, MA: Harvard University Press, 2020.

[4] F. Varela, E. Thompson, and E. Rosch, The Embodied Mind: Cognitive Science and Human Experience. Cambridge, MA: The MIT Press, 1993.

[5] Clark, Supersizing the Mind: Embodiment, Action, and Cognitive Extension. Oxford: Oxford University Press, 2008.

[6] Noë, Out of Our Heads: Why You Are Not Your Brain, and Other Lessons from the Biology of Consciousness. New York, NY: Hill and Wang, 2009.

[7] M. Mitchell, Artificial Intelligence: A Guide for Thinking Humans. New York, NY: Farrar, Straus and Giroux, 2019.

[8] S. Russell and P. Norvig, Artificial Intelligence: A Modern Approach, 4th ed. Upper Saddle River, NJ: Pearson, 2020.

الف: عنوان درس به فارسی: سیستم‌های چندرسانه‌ای			
عنوان درس به انگلیسی:	Multimedia Systems	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	آمار و احتمال مهندسی، سیگنال‌ها و سیستم‌ها	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	-	تخصصی الزامی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	تخصصی اختیاری ■	نظری-عملی ☐
		پروژه/ رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	۴۸	مهارتی-اشتغال پذیری ☐	

ب: هدف کلی:

در حال حاضر محتوای چندرسانه ای یکی از ارکان هر سیستم کامپیوتری متصل به شبکه می‌باشد. سیستم‌های چند رسانه‌ای نقش روز افزونی را در اکثر جنبه‌های فناوری اطلاعات، معماری کامپیوتر، نرم افزار کامپیوتر، شبکه‌های کامپیوتری و برنامه‌های کاربردی ایفا می‌نمایند. هدف اصلی این درس معرفی مبانی سیستم‌ها برنامه‌های کاربردی و ارتباطات چندرسانه‌ای می‌باشد. در این راستا دانشجویان نحوه‌ی دریافت نمایش فشرده سازی و انتقال از طریق شبکه های کامپیوتری داده های چندرسانه ای را خواهند آموخت.

اهداف ویژه:

علاوه بر اهداف کلی، روش ها و استانداردهای رایج فشرده‌سازی مورد بررسی قرار می‌گیرد. از سوی دیگر، از نقطه نظر شبکه های کامپیوتری، مسائلی از قبلی مقاومت در برابر خطا، کیفیت سرویس در ارسال داده های چندرسانه ای بر روی شبکه های بیسیم و شبکه های مبتنی بر IP مورد بررسی قرار می گیرد.

پ) سرفصل‌ها:

۱. مبانی تصاویر دیجیتال و نمایش رنگ
۲. مبانی فشرده‌سازی بدون خطا (روش‌های مبتنی بر کدگذاری آنتروپی نظیر هافمن و کدگذاری محاسباتی، فشرده‌سازی مبتنی بر دیکشنری نظیر LSW و LZ77، Coding Length Run)
۳. مبانی فشرده‌سازی با خطا (Vector quantization، رابطه Rate_Distortation)
۴. مبانی و استانداردهای فشرده‌سازی (JPEG2000، DWT، JPEG، DCT)
۵. اختصاص نرخ (Allocation Rate)
۶. مبانی ویدئویی دیجیتال
۷. مبانی فشرده سازی ویدئو، کدگذاری در فضای تبدیل(Transform coding) کدگذاری مبتنی بر تخمین (Predictive coding)
۸. استانداردهای فشرده سازی ویدئو نظیر H.261، H.263 H.264 MPEG-1، MPEG-2 MPEG-4
۹. مبانی صوت دیجیتال
۱۰. روش‌ها و استانداردهای فشرده‌سازی صوت نظیر AC، AAC، MP3
۱۱. مبانی و استانداردهای کنفرانس‌های چندرسانه‌ای نظیر H32x و SIP

۱۲. مبانی انتقال محتوای چندرسانه‌ای از طریق شبکه‌های تلفنی و کامپیوتری اعم از شناسایی خطا، بازیابی خطا، پنهان‌سازی خطا، مقاومت در مقابل خطا ، کیفیت سرویس (QoS) و کیفیت تجربه کاربر(QoE) ، چندبخشی (Multicasting) ، جویبار سازی (Streaming)

ت) روش یاددهی – یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	۲۰ درصد
میان ترم	۲۵ درصد
آزمون نهایی	۳۵ درصد
پروژه	۲۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه:

چ) منابع علمی پیشنهادی:

[1] M. Ghanbari, Standard Codecs: Image Compression to Advanced Video Coding 3rd ed., Institution of Engineering and Technology, 2011.
[2] Ralf Steinmetz, Klara Nahrstedt. Multimedia Systems. Springer, 2010.

ح) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه:

خ) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان برگزاری مجازی درس وجود دارد.

الف: عنوان درس به فارسی: طراحی بازی‌های کامپیوتری			
عنوان درس به انگلیسی:	Computer Games Design	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	ساختمان‌های داده	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	-	تخصصی الزامی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	تخصصی اختیاری ■	نظری-عملی ☐
		پروژه/ رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	۴۸	مهارتی-اشتغال پذیری ☐	

ب: هدف کلی:

هدف این درس آشنایی با قواعد و اصول توسعه بازی‌های رایانه‌ای است. مطالبی که در این درس مورد بررسی قرار می‌گیرد عبارتند از: آشنایی با فرایند و خط لوله ساخت بازی، آشنایی با موتور بازی‌های رایانه‌ای، آشنایی با هریک از مولفه‌های الزم برای شکل‌گیری زیرساخت فنی بازی، آشنایی با اصول ریاضی و فیزیک مورد نیاز برای بازی رایانه‌ای

اهداف ویژه:

دانشجویانی که این درس را با موفقیت پشت سر بگذارند بینش مناسبی در موارد زیر خواهند داشت :

۱. توانایی طراحی یک موتور بازی کوچک و با امکانات محدود
۲. درک کاملی از چگونگی کار بازیها و شبیه سازی های تعاملی پیچیده
۳. توانایی شناخت، فرمول بندی و حل مسائل موجود در حیطه بازی سازی
۴. توانایی استفاده از فن ها، مهارت ها و ابزارهای مدرن بازی سازی

پ) سرفصل‌ها:

۱. بررسی ساختار بازی‌های رایانه‌ای
۲. آشنایی با خط تولید بازی‌های رایانه‌ای
۳. ساختار موتورهای بازی‌سازی
۴. اصول ریاضی مورد نیاز برای بازی‌های رایانه‌ای
۵. آشنایی با Engine Support Systemها
۶. آشنایی با حلقه بازی (Game Loop)
۷. برنامه‌نویسی و منطق روند بازی
۸. جایگاه موتور تصویرسازی در معماری موتور
۹. مولفه هوش مصنوعی و کارکرد آن
۱۰. میان‌افزارهای مناسب برای ساخت بازی

ت) روش یاددهی – یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	۲۰ درصد
میان ترم	۲۵ درصد
آزمون نهایی	۳۵ درصد
پروژه	۲۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه:

بازدید : ندارد

چ) منابع علمی پیشنهادی:

[1] J. Gregory, Game Engine Architecture, A K Peters LTD, 2009.
[2] E. Lengyel, Game Engine series, 2007-2010
[3] D. H. Eberly, 3D Game Engine Design, 2nd Edition, Morgan Kaufman Series, 2006

ح) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه:

خ) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان برگزاری مجازی درس وجود دارد.

الف: عنوان درس به فارسی: گرافیک کامپیوتری			
عنوان درس به انگلیسی:	Computer Graphics	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	ساختمان‌های داده	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	-	تخصصی الزامی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	تخصصی اختیاری ■	نظری-عملی ☐
		پروژه/ رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	۴۸	مهارتی-اشتغال پذیری ☐	

ب: هدف کلی:

هدف از این درس آشنایی با قواعد و مبانی گرافیک رایانه‌ای با تاکید بر حوزه بازی‌سازی است. به عبارت بهتر عمده مطالب این درس تکنیک‌های تصویرسازی و گرافیک بلادرنگ برای نمایش در بازی‌های رایانه‌ای می‌گردد.

اهداف ویژه:

دانشجویان در این درس با خط لوله تصویرسازی، نورپردازی، بافت‌گذاری و مواد، تکنیک‌های سایه‌زن‌ها و نیر تکنیک‌های پیشرفته گرافیکی همانند جلوه‌های پس‌پردازشی آشنا خواهند شد

پ) سرفصل‌ها:

۱. آشنایی کامل با مبانی ریاضی مورد نیاز برای گرافیک رایانه‌ای
۲. آشنایی با خط لوله تصویرسازی
۳. مبانی گرافیک دوبعدی
۴. آشنایی با ایجاد هندسه‌های ابتدایی
۵. نورپردازی، سایه و محاسبات و انواع آن
۶. بافت و مواد
۷. برنامه‌نویسی سایه‌زن‌ها
۸. تکنیک‌های پیشرفته تصویری

ت) روش ارزشیابی:

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۲۰ درصد
آزمون میان‌ترم	۴۰ درصد
آزمون پایانی	۴۰ درصد

ث) منابع علمی پیشنهادی:

[1] T. Akenine-Moller, E. Haines, N. Hoffman, Real-Time Rendering, 3rd Edition (Jul 31,2008)
[2] A.Sherrod, Game Graphics Programming, June 2008

الف: عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه گرافیک کامپیوتری			
عنوان درس به انگلیسی:	Computer Graphics Lab	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	-	☐ پایه	☐ نظری
دروس هم‌نیاز:	گرافیک کامپیوتری	☐ تخصصی الزامی	■ عملی
تعداد واحد:	۱	■ تخصصی اختیاری	☐ نظری-عملی
		☐ پروژه/ رساله / پایان‌نامه	
تعداد ساعت:	۳۲	☐ مهارتی-اشتغال پذیری	

ب) هدف کلی:

هدف از این درس آشنایی با قواعد و مبانی گرافیک رایانه‌ای با تاکید بر حوزه بازی‌سازی در محیط OPEN GL است. به عبارت بهتر عمده مطالب این درس تکنیک‌های تصویرسازی و گرافیک بلادرنگ برای نمایش در بازی‌های رایانه‌ای می‌گردد.

اهداف ویژه:

دانشجویان در این درس با خط لوله تصویرسازی، نورپردازی، بافت‌گذاری و مواد، تکنیک‌های سایه‌زن‌ها و نیر تکنیک‌های پیشرفته گرافیکی همانند جلوه‌های پس‌پردازشی در OPEN GL آشنا خواهند شد

پ) سرفصل‌ها:

۱. نصب و راه‌اندازی OPEN GL
۲. پیاده‌سازی خط لوله تصویرسازی
۳. پیاده سازی گرافیک دوبعدی
۴. پیاده سازی هندسه‌های مقدماتی
۵. پیاده سازی نورپردازی، سایه
۶. برنامه‌نویسی سایه‌زن‌ها

ت) روش ارزشیابی:

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۶۰ درصد
آزمون پایانی	۴۰ درصد

ث) منابع علمی پیشنهادی:

[1] https://www.opengl.org
[2] A.Sherrod, Game Graphics Programming, June 2008

الف: عنوان درس به فارسی: مبانی پویانمایی کامپیوتری			
عنوان درس به انگلیسی:	Foundation of Computer Animation	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	گرافیک کامپیوتری	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	-	تخصصی الزامی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	تخصصی اختیاری ■	نظری-عملی ☐
		پروژه/ رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	٤٨	مهارتی-اشتغال پذیری ☐	

ب) هدف کلی:

هدف از این درس آشنایی با قواعد و مبانی فنی پویانمایی در بازی‌های رایانه‌ای است. پویانمایی جزئی لاینفک از بازی‌های رایانه‌ای به حساب می‌آید. آشنایی با مبانی علمی ساخت و ترکیب و پردازش و نمایش پویانمایی‌ها از اهداف اصلی این درس به حساب می‌آید. آشنایی کامل با مبانی ریاضی اضافه‌سازی، ترکیب، ادغام و نمایش قطعه‌های پویانمایی به صورت کاملا تعاملی و واقع‌گرایانه برخی دیگر از مطالبی است که دانشجویان این درس با آن آشنا خواهند شد.

اهداف ویژه:

۱. پردازش و تحلیل تصاویر خاکستری به منظور درک صحنه
۲. پردازش تصاویر باینری جهت حل ساده مسائل
۳. آشنایی با رنگ و تصاویر رنگی و استفاده از آن برای حل مسائل بینائی
۴. حل مسائل صنعتی قابل حل به صورت دو بعدی و با استفاده از بینائی
۵. تحلیل صحنه برای بینائی ربات

پ) سرفصل‌ها:

۱. مقدمات: تعریف بینایی کامپیوتر و پردازش تصویر و تفاوت‌های آنها – تاریخچه و کاربردهای بینائی کامپیوتری
۲. اصول پایه تصاویر رقومی: عناصر درک بصری – نور و طیف الکترومغناطیس – حس تصویر و تصویربرداری – نمونه برداری و چندی سازی – روابط بین نقاط تصویر – عملیات خطی و غیر خطی – اصول و مدل های رنگ – تصاویر شبه رنگی
۳. بهسازی تصاویر: تبدیلات سطح خاکستری – اصول هیستوگرام – فیلترهای قلمرو مکان – هموارسازی و واضح سازی تصاویر
۴. عملیات مورفولوژیکی: مورفولوژی ریاضی باینری – اپراتورهای خوردگی، گسترش، باز شدن و بسته شدن -آلگوریتم‌های پایه مورفولوژیکی
۵. تقطیع تصاویر: تقطیع بر اساس تشخیص لبه، آستانه سازی و رشد ناحیه – تعیین پیرامون
۶. ارایه: ارایه اشیا با کدهای زنجیره‌ای، نماها و اسکلت – توصیفگرهای مرز – توصیف‌گرهای ناحیه
۷. شناسایی اشیا: روش‌های تصمیم گیری مانند دسته‌بندی آماری و شبکه عصبی

ت) روش یاددهی – یادگیری متناسب با محتوا و هدف: سخنرانی، پرسش و پاسخ، مبتنی بر مسئله و کدنویسی در محیط کارگاه کامپیوتر

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

تکالیف ۲۰ درصد
پروژه ۲۰ درصد

آزمون میان‌ترم	۲۰ درصد
آزمون پایان‌ترم	۴۰ درصد

چ) منابع علمی پیشنهادی:

[1] Rafael C. Gonzalez and Richard E. Woods, “Digital Image Processing", Pearson; 4th edition, 2019
[2] Richard Szeliski, "Computer Vision: Algorithms and Applications", Springer Cham, 2022

الف: عنوان درس به فارسی: مقدمه‌ای بر بیوانفورماتیک			
عنوان درس به انگلیسی:	An Introduction to Bioinformatics	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	ساختمان‌های داده، آمار و احتمال مهندسی	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	-	تخصصی الزامی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	تخصصی اختیاری ■	نظری-عملی ☐
		پروژه/ رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	۴۸	مهارتی-اشتغال پذیری ☐	

ب: هدف کلی:

هدف از این درس، آشنایی دانشجویان با ضروریات تحلیل داده‌های بیوانفورماتیک است. این ضروریات شامل کلیدی‌ترین مباحث زیست‌شناسی سلولی و مولکولی، الگوریتم‌های پایه‌ای بیوانفورماتیک ،روش‌های آماری و یادگیری ماشین مورد استفاده در تحلیل داده‌های زیست-پزشکی ، پایگاه‌های داده بیوانفورماتیک، و تحلیل عملی داده‌ها می‌باشد.

اهداف ویژه:

۱. ارتقای دانش دانشجویان در رابطه با مفاهیم کلیدی زیست‌شناسی
۲. ارتقای مهارت دانشجویان در رابطه با الگوریتم‌های بیوانفورماتیک

پ) سرفصل‌ها:

۱. ضروریات زیست‌شناسی سلولی و مولکولی
۲. آشنایی با داده‌های بیوانفورماتیک
۳. مقدمه‌ای بر روش‌های آماری
۴. تحلیل مقدماتی داده‌های زیستی
۵. مقدمه‌ای بر الگوریتم‌های بیوانفورماتیک
۶. مقدمه‌ای بر الگوریتم‌های بیوانفورماتیک
۷. تحلیل‌های زیست‌شناسی سیستمی
۸. تحلیل داده‌های ساختاری

ت) روش یاددهی – یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

شرکت در کلاس و انجام تمرین

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی و کوییز در طول نیمسال	۱۰ درصد
آزمون میان‌ترم	۳۰ درصد
آزمون پایان‌ترم	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: کلاس، وایت برد، پروژکتور

چ) منابع علمی پیشنهادی:

[1] Bruce Alberts et al. Essential Cell Biology. Garland Science, 2013.

[2] Neil C. Jones and Pavel A. Pevzner. An Introduction to Bioinformatics Algorithms. The MIT Press, 2004.

ح) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه:

امکانات متعارف(آسانسور، ...) + امکانات خاص مورد نیاز آن فرد

خ) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان آموزش تمام الکترونیکی یا ترکیبی برقرار

الف: عنوان درس به فارسی: اقتصاد مهندسی			
عنوان درس به انگلیسی:	Engineering Economics	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	-	تخصصی الزامی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	تخصصی اختیاری ■	نظری-عملی ☐
		پروژه/ رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	۴۸	مهارتی-اشتغال پذیری ☐	

ب: هدف کلی:

- آشنایی با مفاهیم اقتصاد مهندسی و کاربردهای آن
- مهارت استفاده از اقتصاد مهندسی در پروژه‌های فناوری اطلاعات

اهداف ویژه:

۱. تصمیم‌گیری در مورد اینکه با توجه به محدودیت سرمایه، در کدام‌یک از پروژه‌ها باید سرمایه‌گذاری کنیم
۲. تصمیم‌گیری در مورد اینکه بین چند پروژه که ظاهرا دارای درآمد سالیانه مساوی هستند، اما فرآیندهای مالی مختلفی دارند، کدام اقتصادی‌تر است
۳. یادگیری مهارت در خصوص تغییر (افزایش یا کاهش) هر یک از پارامترهای اقتصادی پروژه و تغییراتی که در تصمیم‌گیری اجرایی پروژه پدید می‌آید
۴. یادگیری آنکه مالیات و تورم چه نقشی در مقایسه اقتصادی پروژه‌ها دارد

پ) سرفصل‌ها:

۱. شناخت ماهیت تصمیم و انواع تصمیم‌گیری
۲. آشنایی با سه اصل اقتصادی بهره، ارزش زمانی پول و تعادل
۳. پارامترهای اصلی فرایند مالی و چگونگی ترسیم فرآیند مالی
۴. شناسایی رابطه بین پارامترهای اقتصادی (فاکتورهای مالی)
۵. شیب یکنواخت و سری هندسی در فرآیندهای مالی
۶. یادگیری مفهوم دوره مرکب شدن، نرخ موثر و نرخ اسمی و روش محاسبه نرخ موثر از نرخ اسمی
۷. رسیدن به نرخ موثر برای مرکب شدن به صورت پیوسته
۸. مقایسه اقتصادی پروژه‌ها
۹. شناخت استهلاک و روش‌های تعیین مقدار استهلاک
۱۰. آشنایی با مباحث تجزیه و تحلیل اقتصادی بعد از کسر مالیات
۱۱. بررسی نقش تامین بخشی از سرمایه با وام بانکی در سوددهی طرح‌های اقتصادی
۱۲. تعریف تورم، روش‌های محاسبه آن و نقش تورم در تجزیه و تحلیل اقتصادی
۱۳. تجزیه تحلیل اقتصادی با تورم: قبل از کسر مالیات، بعد از کسر مالیات و با تامین منابع از طریق وام

ت) روش یاددهی – یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تعریف موضوع پروژه توسط دانشجویان

بیان مفاهیم تئوری

کوییز در ابتدای هر جلسه

تمرین دانشجویان در مورد هر مفهوم بر روی پروژه خود

بررسی و نقد تمرین‌های انجام شده

ارائه پروژه در پایان ترم

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

کوییز	۲۵ درصد
پروژه	۲۵ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۲۵ درصد
آزمون پایانی	۲۵ درصد

سایر موارد در صورت نیاز قید- شود.

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه:

ویدئو پروژکتور

چ) منابع علمی پیشنهادی:

[۱] محمد مهدی اسکونژاد ، اقتصاد مهندسی یا ارزیابی اقتصادی پروژه‌ها، دانشگاه امیرکبیر، ۱۳۹۹.

[2] DG. Newnan, TG. Eschenbach, JP. Lavelle, Engineering Economic Analysis, 9th Edition, Oxford University Press, 2004.

ح) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه:

ندارد

خ) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

الزام بر برقراری ارتباط ویدئویی تمامی دانشجویان

الف: عنوان درس به فارسی: طراحی سیستم‌های دیجیتال			
عنوان درس به انگلیسی:	Digital Systems Design	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	مدارهای منطقی	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	-	تخصصی الزامی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	تخصصی اختیاری ■	نظری-عملی ☐
		پروژه/ رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	۴۸	مهارتی-اشتغال پذیری ☐	

ب) هدف کلی:

آشنایی با روش‌های خودکار طراحی و اشکال‌زدایی مدارها و سیستم‌های دیجیتال با رویکرد استفاده از ابزارهای طراحی خودکار مدارهای مجتمع

اهداف ویژه:

۱. کسب مهارت توصیف و طراحی مدارها و سیستم‌های بزرگ سخت‌افزاری با زبان‌های توصیف سخت‌افزار با تأکید بر مهارت کنترل پیچیدگی
۲. آشنایی با ابزارهای طراحی خودکار مدارهای دیجیتال
۳. آشنایی با تراشه‌های برنامه‌پذیر (CPLD و FPGA)، معماری داخلی و امکانات مفید آنها برای طراحی حرفه‌ای

پ) سرفصل‌ها:

۱. جریان طراحی سیستم‌های دیجیتال
۲. توصیف سخت‌افزار: اصول کلی و کاربردها
۳. سطوح تجرید (رفتاری، انتقال ثبات، گیت)
۴. آشنایی با یکی از زبان‌های توصیف سخت‌افزار (VHDL، Verilog یا System Verilog)
۵. مفهوم سنتز و سنتزپذیری توصیف سخت‌افزار
۶. طراحی در سطح انتقال ثبات، توصیف مسیر داده و مسیر کنترل
۷. نحوه‌ی ارزیابی و شبیه‌سازی طرح
۸. مفهوم جایابی و مسیریابی طرح
۹. تحلیل سیستم‌های دیجیتال (تحلیل زمانی، تحلیل توان مصرفی)
۱۰. فنون طراحی با هدف بهینه‌سازی طرح و کارآمدی فرایند طراحی (خط لوله، باز زمانبندی، فنون موردی)
۱۱. آشنایی مقدماتی با طراحی همزمان سخت‌افزار و نرم‌افزار
۱۲. آشنایی با تراشه‌های برنامه‌پذیر صنعتی و معماری داخلی آن‌ها

ت) روش یاددهی – یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

سخنرانی، پرسش و پاسخ، مبتنی بر مسئله

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۲۰ درصد
آزمون میان‌ترم	۳۰ درصد
آزمون پایان‌ترم	۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه:

کامپیوتر، ویدئو پروژکتور

چ) منابع علمی پیشنهادی:

[1] M. Morris Mano, Michaele D. Ciletti, Digital Design with an Introduction to the Verilog HDL, VHDL, and SystemVerilog, 6th edition, Pearson Education Limited, 2019.
[2] Brock J. LaMeres, Introduction to Logic Circuits & Logic Design with Verilog, 2nd edition, Springer Nature Switzerland AG, 2019.
[3] P. Simpson, FPGA Design: Best Practice for Team-based Reuse, Springer, 2015.
[4] P. Wilson, Design Recipes for FPGA, 2nd Edition, Elsevier Science & Technology, 2015.

الف: عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه ریزپردازنده			
عنوان درس به انگلیسی:	Microprocessor Laboratory	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	-	پایه ☐	نظری ☐
دروس هم‌نیاز:	ریزپردازنده و زبان اسمبلی	تخصصی الزامی ☐	عملی ■
تعداد واحد:	۱	تخصصی اختیاری ■	نظری-عملی ☐
		پروژه/ رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	۳۲	مهارتی-اشتغال پذیری ☐	

ب: هدف کلی:

با انجام موفقیت آمیز این آزمایشگاه دانشجویان می بایست به طور عملی با موارد مطرح شده در سرفصل ذیل در طراحی و پیاده سازی سیستم های مبتنی بر ریزپردازنده و میکروکنترلر آشنا شوند.

اهداف ویژه:

به منظور هدفمند کردن فعالیت های این آزمایشگاه و ایجاد علاقه و اشتیاق در دانشجو، توصیه می شود که پروژه نهایی از ابتدا و در اولین جلسات آزمایشگاه تعریف گردد و مشخصات آن به گونه ای باشد که با آزمایش هایی که دانشجو در طی هر جلسه آزمایشگاه انجام می دهد با چگونگی انجام بخشی از پروژه نهایی آزمایشگاه آشنا گردد.

پ) سرفصل‌ها:

اساتید ارائه کننده این آزمایشگاه، بنابه صلاحدید و امکانات آزمایشگاه دانشکده خود، می توانند از بین آزمایش های پیشنهادی که در ذیل آمده است، آزمایشات مناسب را انتخاب نمایند (آزمایش های زیر می تواند با استفاده از یک میکروکنترلر از خانواده AVR، ARM یا مانند آن باشد):

۱. آشنایی با یک نرم افزار شبیه سازی (مانند Proteus) برای شبیه سازی و تست، آشنایی با یک نرم افزار ساخت طراحی بورد مدار چاپی (مانند نرم افزار آلتیوم) برای طراحی شماتیک و PCB و نهایتا انجام یک پروژه ساده الکترونیکی. این پروژه به عنوان مثال می تواند طراحی و شبیه سازی یک مدار چشمک زن با دو LED (مدار مولتی ویبراتور بی استابل) و طراحی شماتیک و PCB آن، سفارش بورد و مونتاژ قطعات بر روی PCBو لحیم کاری و تست آن باشد. از آموخته های حاصل از انجام این پروژه در انجام پروژه نهایی آزمایشگاه استفاده خواهد شد.

۲. آشنایی با یک اسمبلر و کمپایلر میکروکنترلر (مثل AVR Studio و CodeVision برای خانواده AVR)

۳. تهیه یا ساخت پروگرامر، راه اندازی مدار بازنشانی، برنامه ریزی بیت های فیوز، تولید سیگنال ساعت(clock) برای میکروکنترلر

۴. تهیه برنامه وقفه بازنشانی، مقداردهی اشاره گر پشته، کار با درگاه ها، سرکشی (polling) یک پایه از یک درگاه، تولید تاخیر نرم افزاری و کار با زمان سنج نگهبان

۵. کار با وقفه های خارجی و استفاده از حالات صرفه جویی در توان

۶. کار با درگاه ها، خواندن مقدار مشخص شده توسط یک Dip-Switch چهار یا هشت بیتی متصل به یک درگاه، تبدیل مقدار خوانده شده به BCD، تبدیل ارقام BCD به معادل 7-seg و نمایش نتیجه توسط دو یا چهار عدد نمایش دهنده ۷ قطعه ای

۷. کار با کیبورد ماتریسی (طراحی کیبورد و نمایش ارقام خوانده شده از کیبورد توسط نمایش دهنده های ۷ قطعه ای)

۸. کار با LCD (اتصال LCD به میکروکنترلر و نمایش اطلاعات دریافتی از کیبورد توسط آن)

۹. نوشتن و خواندن داده در/از حافظه EEPROM میکروکنترلر

۱۰. کار با زمان سنج/شمارنده، میکروکنترلر در حالت عملکرد عادی و CTC (چشمک زن با دو LED متصل به دو پایه از یک درگاه که به تناوب روشن و خاموش می شوند).

۱۱. کار همزمان با دو زمان سنج/شمارنده (ساخت فرکانس متر دیجیتال)

۱۲. کار با زمان سنج/شمارنده ۲ در حالتPWM (تنظیم شدت روشنایی LED یا تنظیم دور موتور توسط موج PWM)

۱۳. کار با مقایسه کننده آنالوگ میکروکنترلر (روشن و خاموش شدن یک LED با افزایش یا کاهش ولتاژ یکی از ورودی های مقایسه کننده آنالوگ نسبت به ورودی دیگر آن)

۱۴. کار با مبدل آنالوگ دیجیتال میکروکنترلر (اندازه گیری دما یا ساخت ولت متر یا مقاومت سنج و نمایش بر روی LCD)

۱۵. کار با واسط USART میکروکنترلر (برقراری ارتباط بین دو میکروکنترلر یا برقراری ارتباط بین یک میکروکنترلر و یک کامپیوتر از طریق ارتباط RS232 با استفاده از واسط USART در طرف میکروکنترلر و یک برنامه ترمینال یا برنامه USART Serial Connection .NET Component در طرف کامپیوتر)

۱۶. کار با واسط SPI میکروکنترلر و برقراری ارتباط بین دو میکروکنترلر توسط واسط SPI یا نوشتن و خواندن داده در حافظه SD RAM (اختیاری)

۱۷. کار با واسط TWI میکروکنترلر و برقراری ارتباط بین دو میکروکنترلر توسط واسط TWI یا کار با تراشه ساعت زمان واقعی (RTC) و نمایش زمان واقعی بر روی LCD (اختیاری)

ت) روش یاددهی – یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر:	دارد
پروژه:	ندارد
امتحان میان‌ترم:	ندارد
امتحان پایان‌ترم:	دارد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه:

چ) منابع علمی پیشنهادی:

[۱] دستور کار آزمایشگاه ریزپردازنده، دانشکده مهندسی کامپیوتر، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، ۱۳۹۶

[۲] م. همایونپور و همکاران، ریزپردازنده و زبان اسمبلی، انتشارات شیخ بهایی، ۱۳۹۴

[3] M. A. Mazidi, S. Naimi, S. Naimi, The AVR Microcontroller and Embedded Systems using Assembly and C, 1st Edition, Prentice Hall, 2010.

[4] M. A. Mazidi, D. Causey, R. D. McKinlay, PIC Microcontroller and Embedded Systems using Assembly and C for PIC18, Prentice Hall, 2008.

ح) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه:

خ) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان برگزاری مجازی درس وجود ندارد

درسهای مهارتی- اشتغال‌پذیری

الف: عنوان درس به فارسی: کارآموزی			
عنوان درس به انگلیسی:	Enternship	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	گذارندن حداقل ۸۰ واحد	پایه ☐	نظری ☐
دروس هم‌نیاز:	-	تخصصی الزامی ☐	عملی ■
تعداد واحد:	۲	تخصصی اختیاری ☐	نظری-عملی ☐
		پروژه/ رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	۲٤۰	مهارتی-اشتغال پذیری ■	

ب: هدف کلی:

هدف از این درس، کسب تجربه، مهارت و دانش‌افزایی در محیط کار است.

پ) سرفصل‌ها:

حضور به مدت مجموعا ۲۴۰ ساعت در یک شرکت یا واحد تخصصی به منظور آشنایی با مهارتهای کاری و ارائه گزارش کار

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

تمرین ها و پروژه: ندارد

آزمون های میان ترم و پایانی: ندارد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه:

بازدید : ندارد

چ) منابع علمی پیشنهادی:

الف: عنوان درس به فارسی: کارآفرینی			
عنوان درس به انگلیسی:	Entrepreneurship	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	گذارندن حداقل ۸۰ واحد	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	-	تخصصی الزامی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۲	تخصصی اختیاری ☐	نظری-عملی ☐
		پروژه/ رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	۳۲	مهارتی-اشتغال پذیری ■	

ب: هدف کلی:

هدف از این درس، آشنایی دانشجویان با تاریخچه، مبانی و مهارت های مورد نیاز برای موفقیت در فرایند کارآفرینی و مدیریت کسب وکار است.

پ) سرفصل‌ها:

۱. آشنایی با تاریخچه کارآفرینی، مفاهیم کارآفرینی و انواع آن
۲. آشنایی با انواع کسب وکار و مبانی و اصول کسب وکار
۳. آشنایی با مبانی بازار و مدیریت بازار
۴. آشنایی با داستان های موفقیت و شکست کارآفرینان و قهرمانان توسعه
۵. ارزیابی امکان سنجی و انتخاب ایده کارآفرینی
۶. آشنایی با چارچوب طرح کسب وکار
۷. طراحی جداول و محاسبات طرح کسب وکار
۸. آشنایی با مراحل ثبت و تاسیس شرکت و آشنایی با انواع شرکت ها
۹. آشنایی با مبانی کسب وکار در اقتصاد ایران و کلیات قوانین تجارت در ایران
۱۰. آشنایی با تجربیات موفق کارآفرینان ایرانی
۱۱. آشنایی با مهارت های کارآفرینی: کار گروهی، مدیریت منابع، مدیریت مالی، ارتباطات و نظایر آن
۱۲. برنامه ریزی و سازماندهی کسب وکار
۱۳. راه اندازی کسب وکار، تولید، کنترل کیفیت و کنترل هزینه ها
۱۴. بازاریابی، فروش و ارتباط با مشتری

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

تمرین ها و پروژه: ۳۰ درصد نمره

آزمون های میان ترم و پایانی: ۷۰ درصد نمره

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه:

بازدید : ندارد

چ) منابع علمی پیشنهادی:

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

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

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

الف: عنوان درس به فارسی: مهارت‌های نرم شغلی			
عنوان درس به انگلیسی:	Soft Skills	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	-	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	-	تخصصی الزامی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۲	تخصصی اختیاری ☐	نظری-عملی ☐
		پروژه/ رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	۳۲	مهارتی-اشتغال پذیری ■	

ب: هدف کلی:

هدف از این درس، آشنایی دانشجویان با مجموعه ای از موضوعات و مهارت هایی است که به طور مستقیم بر بهبود عملکرد فرد در محیط کار و تعاملات حرفه ای موثر است. تمرکز اصلی درس بر توسعه مهارت های شخصی و تیمی در راستای اثربخشی سازمانی و حرفه ای با تاکید بر انجام تمرین های عملی است.

پ) سرفصل‌ها:

۱. مقدمه ای بر مهارت های نرم: تعریف مهارت های نرم و تفاوت آن ها با مهارت های سخت - اهمیت مهارت های نرم در محیط کار- معرفی کلی موضوعات درس
۲. ارتباطات مؤثر: اصول ارتباطات کلامی و غیرکلامی- تکنیک های گوش دادن فعال - روش های بهبود ارتباطات کتبی و شفاهی
۳. کار تیمی و همکاری :مزایای کار تیمی- نقش ها و مسئولیت های تیمی- روش های حل تعارضات در تیم
۴. مدیریت زمان و برنامه ریزی: تکنیک های مدیریت زمان - روش های اولویت بندی وظایف - ابزارهای برنامه ریزی و زمان بندی
۵. حل مسئله و تفکر انتقادی : فرآیند حل مسئله - مهارت های تفکر انتقادی و تحلیلی - روش های تصمیم گیری مؤثر
۶. خلاقیت و نوآوری: تفکر خلاق و تکنیک های تحریک خلاقیت - نوآوری در محیط کار- مدیریت تغییر و پذیرش نوآوری
۷. رهبری و مدیریت: ویژگی های یک رهبر مؤثر- سبک های رهبری- توسعه مهارت های رهبری
۸. مذاکره و تاثیرگذاری: اصول و تکنیک های مذاکره- روش های تاثیرگذاری بر دیگران - مهارت های مصاحبه شغلی
۹. هوش هیجانی: شناخت و مدیریت احساسات- اهمیت هوش هیجانی در محیط کار- تکنیک های بهبود هوش هیجانی
۱۰. مهارت های بین فردی: روابط حرفه ای و نحوه برقرار کردن آن ها- تکنیک های شبکه سازی _توسعه ارتباطات پایدار و مؤثر
۱۱. مدیریت استرس: عوامل ایجاد استرس در محیط کار - تکنیک های مقابله با استرس-ایجاد تعادل بین کار و زندگی شخصی
۱۲. اخلاق حرفه ای و مسئولیت پذیری: اصول اخلاق حرفه ای - مسئولیت های اجتماعی و حرفه ای- نقش اخلاق در موفقیت شغلی
۱۳. ارزیابی و بازخورد : اهمیت ارزیابی و بازخورد در توسعه فردی و حرفه ای- روش های ارائه و دریافت بازخورد سازنده- پیگیری و بهبود مداوم
۱۴. آمادگی برای آینده: تنظیم اهداف شغلی و حرفه ای - روش های خودآگاهی و توسعه فردی- برنامه ریزی برای یادگیری مادام العمر

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

پروژه های عملی: ٪ ۳۰

کارهای کلاسی و تمرین ها: ٪ ۲۰

آزمون های کتبی: ٪ ۲۰

ارائه های شفاهی: ٪ ۱۰

خودارزیابی و بازخورد سازنده دانشجویان: ٪ ۱۰

حضور و مشارکت فعال : ٪۱۰

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه:

بازدید : ندارد

چ) 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.