



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

برنامه درسی

(بازنگری شده)

تحصیلات تکمیلی (ارشد و دکترا) مهندسی صنایع

رشته: مهندسی صنایع

گروه فنی و مهندسی



مصوبه جلسه ۷۵ مورخ ۱۳۹۵/۵/۲۳ کمیسیون شورای عالی برنامه ریزی آموزشی

برنامه درسی بازنگری شده دوره تحصیلات تکمیلی رشته مهندسی صنایع

گروه: فنی و مهندسی

کمیته: مهندسی صنایع

گرایش: بهینه سازی سیستم ها، سیستم های سلامت، لجستیک و زنجیره تامین، سیستم های کلان، سیستم های مالی، مدیریت مهندسی، کیفیت و بهره وری، مدیریت پروژه، سیستم های اطلاعاتی.
دوره: تحصیلات تکمیلی (ارشد و دکترا)

کمیسیون برنامه ریزی آموزشی، در هفتاد و پنجمین جلسه مورخ ۹۵/۵/۲۴، برنامه درسی بازنگری شده دوره تحصیلات تکمیلی رشته مهندسی صنایع را به شرح زیر تصویب کرد:

ماده ۱: برنامه درسی بازنگری شده دوره تحصیلات تکمیلی رشته مهندسی صنایع با نه گرایش بهینه سازی سیستم ها، سیستم های سلامت، لجستیک و زنجیره تامین، سیستم های کلان، سیستم های مالی، مدیریت مهندسی، کیفیت و بهره وری، مدیریت پروژه، سیستم های اطلاعاتی از تاریخ تصویب برای کلیه دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی کشور که مشخصات زیر را دارند، لازم الاجرا است:

(الف) دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی که زیر نظر وزارت علوم، تحقیقات و فناوری اداره می شوند.

(ب) مؤسساتی که با اجازه رسمی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و بر اساس قوانین تأسیس می شوند و تابع مصوبات شورای گسترش آموزش عالی هستند.

ماده ۲: این برنامه از تاریخ ۹۵/۵/۲۴ جایگزین برنامه درسی دوره کارشناسی ارشد رشته های مهندسی مدیریت مصوب جلسه ۲۹۵ مورخ ۱۳۹۳/۱۲/۱۷، مهندسی لجستیک و زنجیره تامین مصوب جلسه ۷۲۵ مورخ ۱۳۸۸/۴/۲۷، مهندسی صنایع - ایمنی صنعتی مصوب جلسه ۲۹۵ مورخ ۱۳۷۳/۱۲/۲۱، مهندسی سیستمهای اقتصادی و اجتماعی مصوب جلسه ۲۹۵ مورخ ۱۳۷۳/۱۲/۲۱، مهندسی صنایع مصوب جلسه ۲۹۹ مورخ ۱۳۷۴/۳/۲۸، مهندسی مالی مصوب جلسه ۷۲۵ مورخ ۱۳۸۹/۲/۱۱، مهندسی سیستم های سلامت مصوب جلسه ۸۲۸ مورخ ۱۳۹۲/۲/۸، مدیریت پروژه با پنج گرایش مصوب جلسه ۸۱۸ مورخ ۱۳۹۱/۱۰/۲۴ و دوره دکتری مهندسی صنایع مصوب جلسه ۳۵۸ مورخ ۱۳۷۷/۲/۱۰ شد و برای دانشجویانی که از این تاریخ به بعد وارد دانشگاه می شوند، لازم الاجرا است.

ماده ۳: این برنامه از تاریخ تصویب به مدت پنج سال قابل اجرا است و پس از آن نیازمند بازنگری است.

عبدالرحیم نوید ابراهیم

دبیر شورای عالی برنامه ریزی آموزشی



فصل اول

مشخصات کلی





بسم الله الرحمن الرحيم

مشخصات کلی دوره تحصیلات تکمیلی مهندسی صنایع

الف - مقدمه

رشد سریع و روز افزون علوم مختلف در جهان به ویژه در چند دهه اخیر، لزوم برنامه ریزی مناسب و تلاش مضاعف جهت هماهنگی با پیشرفت‌های گسترده علمی و صنعتی را ضروری می‌سازد. بدون شک خودباوری و استفاده مطلوب از خلاقیت‌های انسانی و ثروت‌های ملی از مهم‌ترین عواملی است که در این راستا می‌توانند مؤثرتر واقع شوند و در حقیقت با برنامه ریزی مناسب و استفاده از ابزار و امکانات موجود می‌توان در مسیر ترقی و پیشرفت کشور گام نهاد.

در کشور ما خوشبختانه بعد از پیروزی انقلاب اسلامی و به ویژه در برنامه‌های پنج سال اول تا پنجم توسعه اقتصادی، سرمایه‌گذاری‌های قابل توجهی در بخش‌های مختلف صنعت صورت گرفته است که نتایج مثبت آن به تدریج نمایان شده و نظر به روح حاکم در برنامه‌های توسعه، امید می‌رود که در سال‌های آینده بیشتر به ثمر برسد. بدیهی است سرمایه‌گذاری‌ها باید صرف ایجاد بستر مناسب به منظور تولید فناوری و نه انتقال آن گردد. گرچه انتقال فناوری ممکن است در کوتاه مدت کارساز باشد ولی در دراز مدت مشکلات را حل نخواهد کرد.

بدون تردید پیشرفت صنعتی و حرکت به سوی استقلال و خود کفائی که از اهداف والای انقلاب اسلامی است، بدون توجه کافی به امر تحقیقات میسر نبوده و تحقق انجام آموزش در بالاترین سطح و پژوهش در مرزهای دانش و استفاده از فناوری پیشرفته را ایجاب می‌نماید. در این راستا، اجرای هر پروژه در مراحل مختلف مطالعات اولیه، طرح، اجرا و کنترل‌های بعدی، نیازمند برنامه ریزی مناسب و استفاده مطلوب از آموزش در سطوح مختلف می‌باشد. آمارهای ارائه شده از جذب دانش‌آموختگان این مجموعه به وسیله وزارتخانه‌ها و ارگان‌های دولتی و بخش خصوصی، اهمیت والای آموزش در مقاطع تحصیلات تکمیلی را نشان می‌دهد.

گروه فنی و مهندسی شورای عالی برنامه ریزی با اتکال به خداوند متعال و با امید به فراهم شدن شالوده‌های لازم برای ارتقاء در زمینه آموزش‌های فنی و مهندسی و با تجربیات پیشین در تهیه برنامه‌های درسی، اقدام به بازنگری کلی و اساسی مجموعه تحصیلات تکمیلی مهندسی صنایع (مقاطع کارشناسی ارشد و دکترا) نموده و شرط موفقیت را مشارکت و حمایت شایسته از جانب دانشگاه‌ها در ارائه این دوره‌ها، تقویت و گسترش مراکز تحقیقاتی، تاسیس مراکز تحقیق و توسعه در صنعت و ارتباط منسجم آنها با دانشگاه‌ها می‌داند. دستیابی به بالاترین سطح از علم و فناوری گرچه دشوار می‌باشد، لکن ضرورتی است که در سایه استعدادها و درخشان جوانان کشور، که تاریخ شاهد بروز شکوفایی آن در مقاطع مختلف بوده است، از یک طرف و اعتقاد عمیق مراکز صنعتی به ضرورت ارتقاء کیفیت تولیدات خود از طرف دیگر به سادگی میسر می‌نماید. به امید آنکه در آینده ای نزدیک مجدداً شاهد زعامت مسلمین در علوم و فناوری باشیم.

با توجه به سپری شدن مدت زمان طولانی از آخرین دوره بازنگری کارشناسی ارشد مهندسی صنایع و برخی رشته‌های وابسته و همچنین دکترا مهندسی صنایع از یک طرف، در عین حال رشد روز افزون علوم مهندسی در دنیا و به فراخور آن

تصویب رشته‌های جدید از جمله مهندسی سیستم‌های سلامت، مهندسی مالی، مدیریت مهندسی، از طرف دیگر، بازنگری و یکپارچه سازی بازنگری این دوره‌ها ضروری به نظر می‌رسد. برای انجام این امر، ضمن بررسی دقیق آموزش در دانشگاه‌های معتبر دنیا با نظرخواهی از متخصصین سعی شد تا نقطه ضعف‌های قبلی برطرف و پاسخگوی نیاز کشور به خدمات تخصصی قابل ارائه توسط دانش‌آموختگان مهندسی صنایع بوده و در عین حال در مقایسه با دوره‌های مشابه سایر دانشگاه‌های معتبر دنیا نقاط قوت بیشتری داشته باشد. دوره‌های کارشناسی ارشد و دکترا حاضر در مقایسه با دوره‌های قبلی خود دارای انعطاف‌پذیری بیشتر است تا بتواند با پیشرفتهای آینده و همچنین ارضاء دامنه گسترده‌ای از سلیقه‌های مخاطبین هم راستا گردد. از دیگر مزایای این دوره در مقایسه با دوره‌های قبلی تعریف و تعیین دروس در مقطع تحصیلات تکمیلی بدون تفکیک دکترا و کارشناسی ارشد است که حق انتخاب بیشتری را در راستای شکوفایی توانمندی دانشجویان فراهم می‌آورد.

خوشبختانه در سال‌های اخیر به همت اندیشمندان، استادان و دانشجویان فرهیخته و سخت‌کوش وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، دانشگاه‌ها و موسسات آموزش عالی کشور، دانش مهندسی صنایع و سیستم‌ها به محورهای اساسی و مورد نیاز و مبتلابه کشور توجهی شایسته داشته و با عمق بخشی و وسعت دهی به تخصص‌های سرآمد و روزآمد به زمینه‌ها، گرایش‌ها و رشته‌های هدفمند و برنامه‌ریزی شده پرداخته است. پرواضح و بدیهی است که ایران اسلامی عزیز طی سالهای اخیر رشد چشمگیری در حوزه‌های علمی گوناگون داشته است و هم اکنون به عنوان فصلی از بلوغ و توسعه خود به آستانه تولید فناوری بر بنیان‌های متنوع و کاملاً گسترده‌ای رسیده است. و در این میان، آشکار است که نقش مهندسی صنایع و سیستم‌ها در اندیشه‌ورزی، تدبیرگری، ساماندهی، مدیریت و مهندسی این برهه زمانی از تاریخ توسعه اقتصادی، صنعتی و خدماتی کشور بسیار حساس و تعیین کننده است. به یقین توسعه و ارتقای جایگاه علمی ایران اسلامی به نصاب‌ها و ترازهای جهانی در عرصه‌های علم، پژوهش و فناوری مرهون و مدیون تلاش‌های مجدانه، مستمر و ارزشمند اندیشمندان، نخبگان علمی و فرهیختگانی است که با تدبیر و امید در مراکز آموزشی و پژوهشی در رشد و شکوفایی علمی بیشتر ایران عزیز نقش‌آفرینی می‌کنند.

نظر بر اینکه برنامه تحصیلات تکمیلی رشته مهندسی صنایع شامل دوره‌های کارشناسی ارشد و دکترا با در نظر گرفتن آئین‌نامه دوره‌های مصوب شورای عالی برنامه ریزی تدوین و بازنگری شده است، از ذکر مواد و تبصره‌های مندرج در آن آئین نامه خوداری شده است.

ضرورت دارد هرگونه تغییر پیشنهادی دانشگاهی در "مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس دوره تحصیلات تکمیلی (کارشناسی ارشد و دکترا) مهندسی صنایع" پس از گذر از مراجع ذیصلاح دانشگاه به دفتر برنامه ریزی درسی وزارت متبوع ارسال شود تا در کمیته و گروه تخصصی ذیربط مورد بررسی و اظهار نظر قرار گیرد.



ب- دوره کارشناسی ارشد

۱- تعریف و هدف

دوره کارشناسی ارشد یکی از دوره‌های آموزشی و پژوهشی آموزش عالی است. این دوره، شامل تعدادی دروس نظری، کاربردی و برنامه تحقیقاتی برای افزایش دانایی، دانش، اطلاعات و مهارت متخصصان مهندسی صنایع است که شالوده کافی در راستای درک و توسعه آنچه در مرزهای دانش در این رشته در زمان حال می‌گذرد را فراهم می‌آورد. هدف این دوره تربیت متخصصانی است که توانایی لازم برای مهندسی، برنامه‌ریزی، بهینه‌سازی و نظارت بر اجرای سیستم‌های مدیریتی در گرایش مربوطه را داشته باشند. ضمناً دانش‌آموختگان در طی این دوره توان تحقیقاتی کافی برای حل مسائلی را که در مباحث و موضوعات حرفه خود با آن مواجه می‌شوند کسب می‌کنند.

دوره کارشناسی ارشد مهندسی صنایع متشکل از نه (۹) گرایش‌های مهندسی صنایع زیر است:

۱ - بهینه‌سازی سیستم‌ها	۲ - سیستم‌های سلامت	۳ - لجستیک و زنجیره تامین
۴ - سیستم‌های کلان	۵ - مهندسی مالی	۶ - مدیریت مهندسی
۷ - کیفیت و بهره‌وری	۸ - مدیریت پروژه	۹ - سیستم‌های اطلاعاتی

از دانش‌آموختگان دوره کارشناسی ارشد مهندسی صنایع در گرایش‌های مختلف انتظار می‌رود نمایانگر تلاش‌ها و توان‌های والای مهندسی صنایع کشور بوده، از سویی اثری جدی در شناسایی و واکافت چالش‌های فرایندی و سیستمی صنعت، خدمات و اقتصاد کشور داشته، و از سوی دیگر با تلفیق دانش و هنر مهندسی و مدیریت و با طراحی و نگرشی سیستمی، به دستاوردهای نوین مهندسی صنایع و سیستم‌ها و مرزهای دانش آن دست یازیده و در مسیرهای رشد و تعالی پردرخش‌تر، پرامیدتر و رهگشا گام بردارند. در برخی از گرایش‌ها تعدادی زمینه تخصصی‌تر آورده شده است که صرفاً نوعی تمرکز دروس قابل اخذ (حداکثر تا سقف پنجاه درصد تعداد واحدهای دروس قابل اخذ بدون احتساب واحدهای سمینار و پایان نامه) تلقی شده و برای عمق‌بخشی بیشتر محتوی علمی گرایش مورد نظر درج شده‌اند.

۲- طول دوره و شکل نظام

طول دوره و شکل نظام، مطابق آیین نامه کارشناسی ارشد می‌باشد.

۳- تعداد واحدهای درسی و پژوهشی

تعداد واحدهای درسی و پژوهشی دوره کارشناسی ارشد ۳۲ واحد و به شرح زیر است:



- دروس تخصصی الزامی: ۹ یا ۱۲ واحد

- دروس تخصصی انتخابی: ۱۲ یا ۱۵ واحد

- سمینار: ۲ واحد

- پایان نامه: ۶ واحد

- دروس جبرانی (دروسی هستند که گذراندن آن برای رفع کمبود دانش یا مهارت دانشجوی، در سال اول دوره تحصیلی مربوط ضروری است. انتخاب این دروس از جدول دروس جبرانی برنامه هر گرایش، به پیشنهاد استاد

راهنما و تأیید گروه آموزشی یا شورا/کمیته تحصیلات تکمیلی است. سقف تعداد واحدهای این دروس وفق ضوابط و مقررات وزارت علوم، تحقیقات و فناوری است. نمره دروس جبرانی در میانگین نیمسال و کل محاسبه نمی‌شود).

۴- نحوه اخذ واحدهای درسی در دوره کارشناسی ارشد

اخذ واحدهای درسی برای دوره کارشناسی ارشد باید طبق جداول دروس ارائه شده برای گرایشهای مختلف و همچنین مطابق بندهای زیر باشد.

۱. در دوره کارشناسی ارشد دانشجو می‌تواند حداکثر یک درس انتخابی خود را از سایر گرایشهای مهندسی صنایع اخذ نماید.

۲. در دوره کارشناسی ارشد دانشجو می‌تواند حداکثر یک درس مباحث منتخب اخذ نماید.

۳. درس گذارنده شده در دوره کارشناسی نمی‌تواند به عنوان درس جبرانی اخذ شود.

۴. ضروری است درس یا دروس جبرانی در نیمسال اول و یا حداکثر در نیمسال دوم ارائه و اخذ شوند.

۵. سیلابس و محتوای مطالب هر درس مباحث منتخب هر گرایش کارشناسی ارشد بایستی قبل از ارائه در شورای گروه ذیربط طرح و به تصویب رسیده باشد.

ج: دوره دکترا

۱- تعریف و هدف

دوره دکترا مهندسی صنایع بالاترین مقطع تحصیلی است که در این رشته به اعطای مدرک می‌انجامد و مجموعه‌ای هماهنگ از فعالیتهای پژوهشی و آموزشی است که موجب احاطه و دستیابی دانشجو به مباحث علمی در گستره مهندسی صنایع و توانایی او در انجام پژوهش، نوآوری، کمک به پیشرفت و گسترش مرزهای دانش در این رشته خواهد شد.

۲- طول دوره و شکل نظام

طول دوره دکترا مهندسی صنایع بر طبق قوانین و مقررات وزارت علوم، تحقیقات و فناوری مشخص می‌شود. دوره شامل دو مرحله آموزشی و پژوهشی است.

حداکثر طول مدت مجاز مرحله آموزشی چهار نیمسال و نظام آموزشی آن واحدی خواهد بود. مرحله پژوهشی پس از پایان مرحله آموزشی است که با موفقیت در امتحان جامع شروع و با تدوین رساله پژوهشی و موفقیت در دفاع از آن خاتمه می‌یابد.

۳- شرایط پذیرش دانشجوی دکترا



۱-۳- شرایط پذیرش طبق ضوابط و مقررات وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و دانشگاه مجری دوره خواهد بود.

۲-۳- کسانی می‌توانند در دوره دکترا مهندسی صنایع شرکت کنند که حداقل دانش آموخته در یکی از مقاطع کارشناسی یا کارشناسی ارشد در رشته‌های مصوب کمیته مهندسی صنایع باشند.

۴- برنامه و مقررات دوره آموزشی

۱-۴- برنامه آموزشی

۱-۱-۴- نیازمندی‌های آموزشی دوره دکترا مهندسی صنایع متشکل از دو گروه درس جبرانی و تخصصی می‌باشد. دروس جبرانی همان دروس تخصصی کارشناسی ارشد مهندسی صنایع است که دانشجوی حتما باید قبل از ورود به دوره دکترا گذرانیده باشد و یا خارج از ۱۸ واحد آموزشی دوره دکترا پس از ورود به دوره دکترا بگذراند.

۲-۱-۴- تعداد واحدهای درسی دوره آموزشی ۱۸ واحد است که از مجموعه دروس تخصصی مشخص می‌شود. درس‌هایی که دانشجوی دوره کارشناسی ارشد گذرانده باشد نمی‌تواند در برنامه دانشجوی قرار گیرد.

۳-۱-۴- دانشجوی موظف است با شروع تحصیل خود در کوتاه‌ترین زمان ممکن برطبق مقررات دانشگاه، استاد راهنمای خود را انتخاب نماید. کلیات و محور تحقیقاتی و برنامه دروس دانشجوی زیر نظر استاد راهنما تهیه و به تصویب شورا/کمیته تحصیلات تکمیلی دانشکده می‌رسد.

۴-۱-۴- در موارد ضروری، با نظر استاد راهنما و تصویب شورا/کمیته تحصیلات تکمیلی دانشکده، دروس جبرانی برای دانشجوی تعیین می‌گردد که دانشجوی موظف است در مرحله آموزشی آن‌ها را بگذراند.

۵-۱-۴- طول مجاز دوره آموزشی، قوانین ثبت نام در هر ترم، نمره قبولی و سایر موارد آئین نامه‌ای مطابق آئین نامه دوره دکترا مصوب شورای عالی برنامه‌ریزی خواهد بود.

۴-۲- آزمون جامع

دانشجویانی که کلیه دروس مرحله آموزشی خود را با موفقیت گذرانده باشند باید در آزمون جامع که به صورت کتبی و شفاهی برگزار می‌گردد شرکت نمایند.

آزمون جامع کتبی

- برگزاری امتحان جامع کتبی منوط به گذراندن حداقل ۱۲ واحد دروس تخصصی توسط دانشجوی می‌باشد.
- مواد امتحان جامع مشتمل بر حداقل سه ماده درسی است که به پیشنهاد استاد راهنما و تأیید شورا/کمیته تحصیلات تکمیلی دانشکده تعیین می‌شود و دانشجوی حداکثر دو بار می‌تواند در آن شرکت کند.
- توجه: اگر شورا/کمیته تحصیلات تکمیلی دانشکده وجود نداشت، تأیید کمیته تحصیلات تکمیلی گروه لازم است.



آزمون جامع شفاهی

هدف از برگزاری جلسه امتحان جامع شفاهی پس از موفقیت در آزمون جامع کتبی، سنجش توانمندی‌ها و قابلیت‌های علمی دانشجوی برای ادامه پژوهش دکترا و انجام رساله است. این آزمون براساس دروس تحصیلات تکمیلی که دانشجوی آن‌ها را اخذ کرده و با موفقیت پشت سر گذاشته است. جزئیات و شرایط برگزاری آزمون مطابق دستورالعمل مصوب شورای عالی برنامه‌ریزی است.

برنامه و مقررات دوره پژوهشی

پس از پذیرفته شدن در امتحان جامع، دانشجوی وارد مرحله پژوهش و تدوین رساله خواهد شد. تعداد واحدهای دوره پژوهشی ۱۸ واحد است.

۵-۱- استاد راهنما و اساتید مشاور

۵-۱-۱- فعالیت‌های پژوهشی زیر نظر استاد راهنما و حداکثر دو نفر دیگر از اعضای هیات علمی یا صاحب‌نظران و محققان برجسته به‌عنوان استادان مشاور انجام می‌شود. اساتید باید از صاحب‌نظران موضوع پژوهش دانشجو باشند که به پیشنهاد استاد راهنما و تایید شورا/کمیته تحصیلات تکمیلی تعیین می‌شوند. اساتید مشاور می‌توانند در چارچوب مقررات کلی دوره دکترا از صنعت نیز انتخاب شوند.

۵-۲- تهیه طرح پژوهشی

۵-۲-۱- دانشجوی موظف است در دوره آموزشی طرح پژوهشی خود را با نظر استاد راهنما تهیه کند و پس از قبولی در امتحان جامع به تصویب شورا/کمیته تحصیلات تکمیلی برساند.

۵-۲-۲- مهلت دانشجوی برای تصویب طرح پژوهشی حداکثر ۳ ماه پس از اعلام قبولی در امتحان جامع خواهد بود. شورا/کمیته تحصیلات تکمیلی نسبت به تمدید مهلت او تصمیم‌گیری خواهد نمود.

۵-۲-۳- دانشجوی حداکثر برای یکبار می‌تواند تغییرات اصولی در طرح اولیه خود برابر رای شورا/کمیته تحصیلات تکمیلی به عمل آورد.

۵-۳- مراحل تکمیل تحقیقات و دفاع از رساله

۱. دانشجوی موظف است حداقل هر سه ماه یکبار نتیجه پیشرفت خود را طی یک گزارش تحقیقی مکتوب به اطلاع استاد راهنما برساند.

۲. دانشجوی حداقل باید در دو کنفرانس داخلی یا خارجی، نتیجه تمام و یا قسمتی از تحقیقات خود را قبل از ارائه رساله به دانشکده ارائه نماید و نظرات اصلاحی یا تکمیلی دریافت نماید.

۳. انتشار حداقل یک مقاله تحقیقی در یکی از مجلات علمی معتبر و نمایه دار داخلی یا خارجی قبل از ارائه رساله ضروری است.

۴. پس از طی مراحل فوق دانشجوی دو نسخه از رساله خود را که به تایید استاد راهنما رسیده باشد برای ارزیابی به دانشکده ارائه می‌دهد.



۵. شورا/کمیته تحصیلات تکمیلی دانشکده یا گروه، دو نفر از اعضای هیات علمی که یک نفر از آن‌ها حداقل با مرتبه دانشیاری و دیگری حداقل با مرتبه استادیاری دارای سه سال سابقه تدریس یا تحقیق باشد را با مشورت استاد راهنما از صاحب‌نظران علمی در رشته مربوطه بعنوان بررسی‌کننده و ممتحن رساله انتخاب می‌نماید.

۶. دو نفر مذکور با مسئولیتی که شورا به آن‌ها واگذار می‌نماید می‌بایست حداکثر ظرف مدت دو ماه با مطالعه دقیق رساله نظر خود را در سه مورد زیر اعلام نمایند:

۱. قبول و آماده دفاع است.

۲. قبول و با کمی اصلاحات آماده دفاع است.

۳. نیاز به تغییرات اساسی و کلی دارد.

در مورد اول رساله آماده دفاع است و در مورد دوم دانشجو با اصلاحات دریافتی از طرف بررسی‌کنندگان اولیه و با مشورت استاد راهنما نواقص رساله را برطرف و آنرا آماده دفاع می‌نماید. در مورد سوم دانشجو باید با تحقیقات بیشتر، تغییرات اصولی و اساسی را در رساله خود بوجود آورد و آن را دوباره برای بررسی مجدد توسط ممتحنین به دانشکده ارائه نماید.

۷. دفاع از رساله پس از تدوین و تأیید آن از طرف استاد راهنما در حضور هیأت داوران صورت می‌گیرد. ترکیب هیأت داوران به شرح زیر است:

۱. استاد راهنما به عنوان رئیس هیأت داوران

۲. یکی از اساتید مشاور با انتخاب شورا/کمیته تحصیلات تکمیلی دانشکده

۳. دو نفر ممتحن رساله (موضوع بند ۵)

۴. دو نفر از اعضای هیات علمی حداقل با مرتبه استادیاری و یا سه سال سابقه تدریس یا تحقیق،

یا یکی از محققان برجسته با درجه دکترا، از دانشگاه‌ها و موسسات دیگر با تصویب شورا/کمیته تحصیلات تکمیلی دانشکده.

۸. کیفیت علمی و صحت مطالب رساله دانشجو باید به تأیید استاد راهنما و اساتید مشاور برسد و همچنین برگه تأییدیه در نخستین صفحات رساله درج شود.

۹. تشکیل هیأت داوران بر عهده رئیس شورا است که با مشورت استاد راهنما و تصویب شورا/کمیته تحصیلات تکمیلی دانشکده انجام خواهد شد و ظرف یک‌ماه پس از آماده شدن رساله برای دفاع می‌بایست تشکیل شود.

۱۰. رساله آماده دفاع در حضور هیأت داوران ارائه و هیأت پس از شور در سه مورد زیر اعلام نظر می‌نماید:

الف) قبول و صلاحیت احراز دانشنامه دکترا را دارد.

ب) با انجام اصلاحات ارائه شده و بدون نیاز مجدد به دفاع، صلاحیت احراز دانشنامه دکترا را دارد.

ج) پس از انجام تغییرات و اصلاحات اساسی و دفاع مجدد، تصمیم‌گیری می‌شود.



۱۱. در مورد الف و ب رای مثبت حداقل چهار نفر ضروری است و در مورد ج، دانشجو حداکثر برای یکبار دیگر پس از انجام اصلاحات و تغییرات لازم پیشنهادی از سوی هیات داوران می‌تواند دفاع کند. مشروط براینکه این مدت از حداکثر مجاز دوران تحصیل تجاوز نکند.

۱۲. پس از انجام اصلاحات و تغییرات پیشنهادی و دفاع، در صورت عدم موفقیت، هیات داوران طبق مقررات تصمیم لازم در مورد دادن درجه معادل دکترا اخذ خواهد نمود.

د- نحوه شماره گذاری دروس دوره‌های تحصیلات تکمیلی مهندسی صنایع

شماره اختصاص یافته به دروس رشته مهندسی صنایع متشکل از ۶ حرف و عدد است. رقم سوم پس از دو حرف اول IE از سمت چپ به عنوان نشانگر مقطع تحصیلی در این رشته در نظر گرفته شده است. این رقم برای دوره‌های کارشناسی ارشد عدد ۵ (کدهای سری ۵۰۰۰) و دوره دکترا عدد ۶ (کدهای سری ۶۰۰۰) است. لازم به ذکر است برای دروس جبرانی این عدد ۴ است. رقم چهارم از سمت چپ، شناسه گرایش مربوطه را مشخص می‌نماید. دو رقم پنجم و ششم نیز شماره درس در گرایش مربوطه است. در جدول ۱-۱ شماره گذاری در نظر گرفته شده برای دروس دوره‌های تحصیلات تکمیلی رشته مهندسی صنایع ارائه شده اند. در دوره دکترا به پیشنهاد استاد راهنما و تأیید شورا/کمیته تحصیلات تکمیلی دانشجو می‌تواند دروس دوره‌های کارشناسی ارشد را که قبلاً نگذارنده باشد نیز اخذ نماید. برای کدگذاری دروس مشترک بین گرایش‌های مختلف از عدد ۹ بعنوان حرف چهارم از سمت چپ استفاده می‌شود.

جدول ۱-۱- شماره گذاری دروس دوره‌های تحصیلات تکمیلی رشته مهندسی صنایع

کد تخصیص یافته		گرایش	مقطع تحصیلی
تا	از		
IE۵۰۹۹	IE۵۰۰۱	• بهینه‌سازی سیستم‌ها	کارشناسی ارشد مهندسی صنایع
IE۵۱۹۹	IE۵۱۰۰	• سیستم‌های سلامت	
IE۵۲۹۹	IE۵۲۰۰	• لجستیک و زنجیره تامین	
IE۵۳۹۹	IE۵۳۰۰	• سیستم‌های کلان	
IE۵۴۹۹	IE۵۴۰۰	• مهندسی مالی	
IE۵۵۹۹	IE۵۵۰۰	• مدیریت مهندسی	
IE۵۶۹۹	IE۵۶۰۰	• کیفیت و بهره‌وری	
IE۵۷۹۹	IE۵۷۰۰	• مدیریت پروژه	
IE۵۸۹۹	IE۵۸۰۰	• سیستم‌های اطلاعاتی	
IE۶۹۹۹	IE۶۰۰۱	• تمامی گرایش‌های ۹ گانه	دکترا مهندسی صنایع



۱-۲- تحصیلات تکمیلی (کارشناسی ارشد، دکترا) مهندسی

صنایع - بهینه‌سازی سیستم‌ها

جدول ۱-۱-۲. دروس تخصصی الزامی

ردیف	نام درس	کد درس	تعداد واحد
اخذ حداقل سه درس از بین دروس زیر با نظر استاد راهنما			
۱	تحلیل آماری چند متغیره	IE۵۹۱۰	۳
۲	طراحی سیستم‌های صنعتی	IE۵۰۰۱	۳
۳	طراحی آزمایش‌ها	IE۵۹۱۳	۳
۴	فرایندهای احتمالی	IE۵۹۱۴	۳
۵	نظریه صف	IE۵۰۰۲	۳
اخذ حداقل یک درس از بین دروس زیر با نظر استاد راهنما			
۶	برنامه ریزی خطی	IE۵۹۰۳	۳
۷	برنامه ریزی عدد صحیح	IE۵۹۰۵	۳
۸	برنامه ریزی غیر خطی	IE۵۹۰۶	۳
۹	برنامه ریزی پویا	IE۵۹۰۲	۳



جدول ۲-۱-۲. دروس تخصصی انتخابی

ردیف	نام درس	کد درس	تعداد واحد
زمینه سیستم‌های تولید			
حداکثر سه درس از دروس زیر اخذ شوند:			
۱	نظریه توالی عملیات	IE۵۰۰۳	۳
۲	طراحی سیستم‌های تولیدی اتوماتیک	IE۵۰۰۴	۳
۳	مهندسی فاکتورهای انسانی	IE۵۹۱۹	۳
۴	برنامه ریزی تولید	IE۶۰۰۵	۳
۵	سیستم‌های برنامه ریزی و کنترل ساخت و تولید	IE۶۰۰۶	۳
۶	سیستم‌های تولیدی انعطاف پذیر	IE۶۰۰۷	۳
۷	سیستم‌های ساخت و تولید	IE۶۰۰۸	۳
۸	سیستم‌های کامپیوتری یکپارچه تولید	IE۶۰۰۹	۳
۹	برنامه ریزی توسعه صنعتی و فناوری	IE۶۰۱۰	۳
زمینه تحقیق در عملیات			
حداکثر سه درس از دروس زیر اخذ شوند:			
۱۰	بهینه سازی ترکیبی	IE۵۰۱۱	۳
۱۱	شبیه‌سازی کامپیوتری: مدل‌سازی و بهینه‌سازی	IE۵۹۱۲	۳
۱۲	نظریه شبکه	IE۵۹۲۲	۳
۱۳	نظریه تصمیم‌گیری	IE۵۹۲۱	۳
۱۴	نظریه گراف	IE۵۰۱۲	۳
۱۵	شبکه و مکان گسسته	IE۵۰۱۳	۳
۱۶	برنامه ریزی غیر قطعی	IE۵۹۰۷	۳
۱۷	شبکه‌های پتری	IE۶۰۱۴	۳
۱۸	نظریه بازی‌ها	IE۵۹۲۰	۳
۱۹	کنترل بهینه	IE۶۰۱۵	۳
مشترک در هر دو زمینه			
حداکثر سه درس از دروس زیر اخذ شوند:			
۲۰	اصول مهندسی لجستیک و زنجیره تامین	IE۵۹۰۱	۳
۲۱	مدیریت درآمد و تقاضا	IE۵۹۱۵	۳
۲۲	مهندسی سیستم‌های اطلاعات	IE۵۰۱۶	۳
۲۳	پیش‌بینی و آنالیز سریهای زمانی	IE۵۹۰۹	۳
۲۴	اصول مهندسی مالی	IE۵۹۰۰	۳
۲۵	نظریه و کاربرد پایایی	IE۵۹۲۳	۳



۳	IE۵۹۰۸	برنامه ریزی و زمانبندی پروژه	۲۶
۳	IE۵۹۲۴	نظریه فازی و کاربردهای آن	۲۷
۳	IE۵۹۲۵	داده کاوی؛ مدل‌ها، الگوریتم‌ها و کاربردها	۲۸
۳	IE۵۰۹۸	مباحث منتخب در بهینه‌سازی سیستم‌ها	۲۹
۳	IE۵۰۹۹	درسی از دیگر گرایش‌ها*	۳۰
۳	IE۶۰۹۸	مباحث پیشرفته در بهینه‌سازی سیستم‌ها ۱	۳۱
۳	IE۶۰۹۹	مباحث پیشرفته در بهینه‌سازی سیستم‌ها ۲	۳۲
۱	IE۶۹۹۷	سمینار دکترا ۱	۳۳
۱	IE۶۹۹۸	سمینار دکترا ۲	۳۴
۱	IE۶۹۹۹	کارگاه محاسبات پیشرفته	۳۵

※: (با پیشنهاد استاد راهنما و تأیید کمیته تحصیلات تکمیلی دانشکده)

دروس دارای کدهای سری ۶۰۰۰ (دروس دکترا) با پیشنهاد استاد راهنمای دانشجوی کارشناسی ارشد و تأیید کمیته تحصیلات تکمیلی دانشکده می‌تواند جزء دروس تخصصی انتخابی دانشجوی کارشناسی ارشد محسوب شود.



سیلابس دروس

بهینه سازی سیستم‌ها



تحلیل آماری چند متغیره Multivariate Statistical Analysis

کد درس	IE5910	تعداد واحد	۳	تعداد ساعت	
نوع درس	تخصصی الزامی				
اهداف کلی درس: آشنایی با مبانی تحلیل آماری چند متغیره رئوس مطالب: مقدمه ای بر جبر خطی، متغیرهای تصادفی در فضای چند متغیره، نمونه گیری تصادفی در فضای چند متغیره، مقادیر ویژه و بردار ویژه، توزیع نرمال چند متغیره و استنباط آماری درباره بردار میانگین و ماتریس کواریانس، مقایسه بردار میانگین چند جمعیت چند متغیره، تحلیل مؤلفه های اصلی، تحلیل فاکتورها، تحلیل دسته بندی و اختصاص، تحلیل خوشه ای. فهرست منابع: 1. Applied Multivariate Techniques, Subhash Sharma, Wiley, ۱۹۹۵, ISBN: ۰۴۷۱۳۱۰۶۴۶, ۹۷۸۰۴۷۱۳۱۰۶۴۸ ۲. Applied Multivariate Statistical Analysis, Richard A. Johnson, Dean W. Wichern, ed: ۶, Pearson Education Limited, ۲۰۱۳, ISBN: ۱۲۹۲۰۳۷۵۷۱, ۹۷۸۱۲۹۲۰۳۷۵۷۸					



طراحی سیستم‌های صنعتی Industrial Systems Design

کد درس	IE۵۰۰۱	تعداد واحد	۳	تعداد ساعت
نوع درس	تخصصی الزامی			
اهداف کلی درس:				
رئوس مطالب:				
مطالعه سیستم‌های تولیدی و طبقه‌بندی مدها، انتخاب ضابطه‌ها، انتخاب ضابطه، اجزاء هزینه‌ها، ارزیابی مدل‌ها مراحل طرح استقرار سیستمی، کلاسه کردن مسائل استقرار و محل یابی، جمع‌آوری اطلاعات، برنامه‌ریزی کامپیوتری استقرار، مسائل جایابی تکی و مدل‌های مختلف، مسائل جایابی مرکب، مدل‌های استقرار و تخصیص، جایابی و مدل‌های استقرار منفصل مدل‌های تخصیص، استقرار یک جزء، استقرار جزء، مسائل جایابی و طراحی پیوسته، مسائل تخصیص غیرخطی، روش رد و بدل کردن جفتی، روش‌های وال من، زارتلر، ناجنت، و روش هیلیر، روش‌های منفصل و پوششی و مینی ماکس، مطالعه و پروژه.				
فهرست منابع:				
۱. Facility layout and location : an analytical approach, Richard L. Francis, Leon F. McGinnis, Jr., John A. White, Printic hall in IL. ۱۹۹۲ (۲nd ed). ۲. Facilities Design, Fourth Edition, Sunderesh S. Heragu, CRC Press, 2016, ISBN: 1498732909, 9781498732901				



طراحی آزمایش‌ها Design of Experiments

کد درس	IE۵۹۱۳	تعداد واحد	۳	تعداد ساعت	
نوع درس	تخصصی الزامی				
اهداف کلی درس:					
آشنایی با مبانی تحلیل و طراحی آزمایش‌ها					
رئوس مطالب:					
آزمایشهای مقایسه ای ساده، آزمایش هایی با یک عامل: تحلیل واریانس، طرح های بلوک بندی تصادفی؛ مربع لاتین و سایر طرحهای مرتبط، طرح های عاملی و بلوک بندی، طرح های عاملی 2^k ، طرح های بلوک بندی و آمیختگی، طرح های عاملی دو سطحی کسری.					
فهرست منابع:					
۱. رسول نورالسنا (۱۳۹۲)، مقدمه ای بر طراحی و تحلیل آزمایشها، ویرایش ۸، انتشارات علم و صنعت ایران.					
۲. Douglas C. Montgomery (2012), "Design and Analysis of Experiments", John Wiley and Sons.					
۳. Charles Robert Hicks, Kenneth V. Turner (1999), 5th ed, "Fundamental Concepts in the Design of Experiments", Oxford University Press.					



فرآیندهای احتمالی Stochastic Processes

کد درس	IE۵۹۱۴	تعداد واحد	۳	تعداد ساعت	
نوع درس	تخصصی الزامی				
اهداف کلی درس:					
آشنایی با مبانی فرایندهای احتمالی					
رئوس مطالب:					
۱- معرفی فرایندهای تصادفی (استوکاستیک) و طبقه بندی آنها.					
۲- فرآیند یواسان- فرایندهای مرکب و غیرهمگن یواسان.					
۳- فرایندهای تجدیدپذیر (Renewal Process)، معادله کلی تجدیدپذیری، رابطه والد، قضایای حدی، کاربرد فرایندهای تجدیدپذیر در مسائل مختلف.					
۴- زنجیره های مارکوف، طبقه بندی آنها برحسب حالت های مختلف، قضایای حدی حالت های گذرا و پایدار، کاربرد زنجیره های مارکوف در مسائل مختلف.					
۵- زنجیره های مارکوف با زمان پیوسته، ارتباط با فرایندهای تجدید پذیر، کاربرد آن با مهندسی صنایع.					
۶- مدل های بهینه سازی در سیستم های مارکوفی.					
۷- حرکت براونی (Brownian Motion) مدل های بهینه سازی احتمالی با زمان پیوسته، فرآیند وینر (Wiener Process) و کاربرد آن در بهینه سازی.					
فهرست منابع:					
۱. Stochastic processes, Sheldon M. Ross, Wiley, 1996, ISBN: 0471120626, 9780471120629					



نظریه صف Queueing Theory

کد درس	IE۵۰۰۲	تعداد واحد	۳	تعداد ساعت	
نوع درس	تخصصی الزامی				
اهداف کلی درس:					
۱- آشنایی و معرفی مفاهیم خط انتظار و نظریه صف.					
رئوس مطالب:					
۱- مقدمه و مفاهیم اساسی در تئوری صف، انواع سیستم‌های صف، فرآیند تولد و مرگ سیستم‌های صف براساس فرآیند تولد و مرگ، مدل‌های صف براساس فرآیند مارکوفی مدل‌های صف بر اساس فرآیندهای غیرمارکوفی، بهینه سازی سیستم‌های صف شبیه سازی سیستم‌های صف، کاربرد تئوری صف در مسائل اقتصادی اجتماعی و صنعتی.					
فهرست منابع:					
۱- U. Narayan Bha, An Introduction to Queueing Theory: Modeling and Analysis in Applications, 2nd ed., Birkhäuser Basel, 2015, ISBN: 978-0-8176-8420-4, 978-0-8176-8421-1					
۲- Kleinrock. L, Queueing Systems, Vol 1&11, Wily 1975.					
۳- Gross D, and C.M. Harris, Fundamentals of Queueing Theory, Wily, 1974.					



برنامه ریزی خطی
Linear Programming

کد درس	IE۵۹۰۳	تعداد واحد	۳	تعداد ساعت	
نوع درس		تخصصی الزامی			
اهداف کلی درس: مرور مباحث پایه و آشنایی با مفاهیم و مباحث عمیق برنامه‌ریزی خطی. رئوس مطالب: مدلهای خطی، روش سیمپلکس و انواع آن، قضایای همگرایی در مدل‌های خطی، قضیه دوگانگی، برنامه ریزی پارامتری، حل مسائل خطی با ساختارهای ویژه نظیر حد فوقانی، روش‌های حل مسائل برنامه ریزی خطی با اندازه‌های بزرگ نظیر ایجاد ستون، روش تجزیه (دانزیک-دلف)، روش تفکیک، برنامه ریزی خطی احتمالی.					
فهرست منابع: ۱- David G. Luenberger, Yinyu Ye, Linear and Nonlinear Programming, Springer, 2016, ISBN: 978-3-319-18841-6, 978-3-319-18842-3 ۲- Robert J Vanderbei, Linear Programming: Foundations and Extensions, 4th ed., Springer, 2014, ISBN: 978-1-4614-7629-0, 978-1-4614-7630-6 ۳- Murty, K.G. Linear Programming, Wiley, 1983.					



برنامه ریزی عدد صحیح Integer Programming

کد درس	IE۵۹۰۵	تعداد واحد	۳	تعداد ساعت	
نوع درس	تخصصی الزامی				
اهداف کلی درس: مرور مباحث پایه و آشنایی با مفاهیم و مباحث عمیق برنامه ریزی عدد صحیح رئوس مطالب: ۱-مدلسازی برنامه ریزی متغیرهای عدد صحیح و نمونه های کاربردی از آن، تعریف مفاهیم مجموعه های محدب، نقطه داخلی و نقطه میانی، شناخت الگوریتم ها، پیچیدگی محاسباتی الگوریتم و نحوه محاسبه آن، شناخت الگوریتم های آزمند، مروری بر روش های جستجو شامل Depth first search, Breath first search و جستجوی تصادفی. مروری بر برنامه ریزی خطی، آشنایی با روش تفکیک بندرز با متغیرهای خطی و غیر خطی پیوسته، روش دانتزیگ- وولف پیوسته و روش زیر گرادیان. ۲-تعریف نامعادلات معتبر، وجه و صفحات وجهی، نقاط گوشه و شعاع راسی، بحث پیرامون روش های ایجاد نامعادلات معتبر شامل تقریب عدد صحیح، روش بزرگترین مقسوم علیه مشترک، نامعادلات شواتال-گوموری، محدودیت های انفصالی، برش های ساده گوموری و برش های آمیخته گوموری. ۳-حل مساله صفر و یک توسط الگوریتم بالاس، حل مسائل آمیخته صفر و یک و پیوسته با کمک روش پنالتی و روش بندرز آمیخته، بررسی روش شاخه و کران صفر- یک و روش شاخه و کران متغیرهای صحیح با استفاده از الگوریتم داکین، روشهای انتخاب متغیر ورودی و انتخاب نامساوی جهت شاخه زدن، حل مساله صفر-یک بزرگ مقیاس با استفاده از روشهای همزمان حذف معادلات زاید، ایجاد برش و اجرای عملیات شاخه و کران. ۴-حل مساله دقیق کوله پستی با کمک روش های کوتاهترین مسیر، روش شمارشی، روش برنامه ریزی پویا، حل مساله کوله پستی در حالت صفر- یک با استفاده از روشهای ابتکاری و با استفاده از روش شاخه و کران و شاخه و برش. بررسی مساله فروشنده دوره گرد، مساله جایابی، مساله تخصیص و تعمیم آن. ۵-روش آزادسازی لاگرانژ و نحوه یافتن ضرایب لاگرانژ با استفاده از روش زیر گرادیان، حل مساله تخصیص تعمیم یافته با روش آزادسازی لاگرانژ، روش تولید ستون با استفاده از روش توسعه یافته دانتزیگ-وولف، آشنایی با روشهای ترکیبی بروز شده و حل مسایل نمونه.					
فهرست منابع:					
۱. Integer and Combinatorial Optimization, G. L. Nemhauser, L. A. Wolsey, 1988, Wiley ۲. Integer Programming, L. A. Wolsey, 1998, Wiley ۳. Integer Programming, H. A. Taha, McGraw Hill, 1987. ۴. Integer Programming: Theory and Practice, Edited by J. K. Karlof, 2006, Taylor and Francis. ۵. Hamdy A. Taha. Integer Programming: Theory, Applications, and Computations. Elsevier Science, 2014. ۶. Michele Conforti, Gerard Cornuejols, Giacomo Zambelli. Integer Programming .Springer International Publishing, 2014. ۷. Der-San Chen, Robert G. Batson, Yu Dang. Applied Integer Programming: Modeling and Solution. Wiley, 2010.					



برنامه‌ریزی غیر خطی Nonlinear Programming

کد درس	IE5906	تعداد واحد	۳	تعداد ساعت	
نوع درس	تخصصی الزامی				

اهداف کلی درس:

مرور مباحث پایه و آشنایی با مفاهیم و مباحث عمیق برنامه‌ریزی غیر خطی

رئوس مطالب:

- ۱- مدلسازی غیر خطی و نمونه های کاربردی از آن، مجموعه های محدب، توابع محدب و مقعر، توابع شبه محدب و نیمه محدب، مشتق پذیری، بردار گرادیان و ماتریس هسین، مفهوم الگوریتم و انواع الگوریتمهای سازنده و بهبود دهنده، الگوریتمهای یکنوا و غیر یکنوا، مفهوم پیچیدگی در الگوریتمها، الگوریتمهای مبتنی بر جستجوی خطی و مبتنی بر منطقه اطمینان، همگرایی و نرخ همگرایی در الگوریتمها.
- ۲- مدل های غیر خطی و بدون محدودیت: امتداد موجه کاهنده در جستجوی خطی، تعیین گام در الگوریتم جستجوی خطی، شرایط آرمیجو و ولف و گلدستین برای مقدار گام، تعیین نقطه کوشی در الگوریتم منطقه اطمینان، الگوریتمهای توابع: یک متغیره و مشتق ناپذیر، یک متغیره و مشتق پذیر، چند متغیره و مشتق ناپذیر، چند متغیره و مشتق پذیر، روش بیشترین شیب، روش نیوتن، روش های توسعه یافته مبتنی بر روش نیوتن، روش گرادیان همپیوند خطی و غیر خطی، کاربرد روشهای جستجو برای حل سیستم معادلات غیر خطی و مساله کمترین مربعات، مدل های غیر خطی و با محدودیت: شرایط لازم برای بهینگی از فریتز - جان، شرایط لازم و کافی برای بهینگی از کاروش-کوهن - تاکر، روش های حرکت در امتدادهای موجه از جمله الگوریتم زوتندیک، تاپکینز، روسن، ولف و زنگویل.
- ۳- دوگانگی در مدل های غیر خطی: دوگانگی لاگرانژ، قضایای ضعیف و قوی دوگان، فاصله دوگانگی، اثبات نقطه زینی و استفاده از آن در بهینگی، تقعر و زیر شیب های دوگان لاگرانژ، روش حل دوگان با استفاده از گرادیان، پی بردن به جواب های مسأله اولیه از طریق جواب های دوگان، الگوریتم های مبتنی بر جریمه و الگوریتم های مبتنی بر مانع، الگوریتمهای ترکیبی.
- ۴- حل مسأله برنامه ریزی خطی با استفاده از روش نقطه درونی اولیه-دوگان، حل مدل هایی از توان دوم و استفاده از مدل های خطی مکمل، مدل های تفکیک پذیر، برنامه ریزی کسری و برنامه ریزی هندسی.

فهرست منابع:

۱. Bazaraa, M. S., H. D. Sherali and C. M. Shetty, Nonlinear Programming: Theory and Algorithms, John Wiley and Sons Inc, Third Edition, 2006.
۲. Nocedal, J., S. J. Wright, Numerical Optimization, Springer, Second Edition, 2007.
۳. McCormic, G.P., Nonlinear Programming, John Wiley, 1992.
۴. Amir Beck. Introduction to Nonlinear Optimization Theory, Algorithms, and Applications with MATLAB. Cambridge University Press, 2015.
۵. Der-San Chen, Robert G. Batson, Yu Dang. Applied Integer Programming: Modeling and Solution, Wiley, 2010.



برنامه‌ریزی پویا Dynamic Programming

کد درس	IE۵۹۰۲	تعداد واحد	۳	تعداد ساعت
نوع درس	تخصصی الزامی			
اهداف کلی درس: ارائه مفاهیم، تعاریف و معرفی مسائل و مباحث برنامه‌ریزی پویا. رئوس مطالب: ۱- مدل‌سازی و فرموله کردن مسائل پویا، اصل تفکیک پذیری تابع هدف و محدودیت‌ها، اصل بهینگی بلمن، معادله برگشت و تکراری در یک برنامه‌ریزی پویا، مدل‌سازی از مثال‌های کاربردی، مفاهیم حرکت به جلو و حرکت به عقب. ۲- برنامه‌ریزی پویای گسسته: پویایی یک بعدی با استفاده از مشتقات، مدل‌های تابع هدف محدب و یا مقعر برای بهینه شدن، توابع غیر خطی، محدودیت‌های به صورت حاصل ضرب، تابع هدف به صورت می‌نی ماکس، تغییر در متغیر وضعیت، پویای یک بعدی به روش محاسباتی، شبکه بندی متغیر وضعیت پیوسته به روش محاسباتی، حل یک برنامه صفر و یک پویای چند بعدی به روش محاسباتی، مدل‌هایی با چند متغیر تصمیم‌گیری توأم با بعد بسیار زیاد، مدل‌سازی از مثال‌های متعدد کاربردی، پویایی چند بعدی با استفاده از مشتق، کاهش متغیرهای وضعیت: روش لاگرانژ، روش‌های با تقریب متوالی، روش‌های تقریب از فضای خط مشی و تقریب از ارزش‌های متوالی تابع هدف، روش‌های کاهش و توسعه یک شبکه به روش بلمن، استفاده از زیر رویدادها در حل مسایل با بعد زیاد. بررسی سیستم‌های غیر سری در مقابل سیستم‌های سری. ۳- برنامه‌ریزی پویای احتمالی: تابع انتقال احتمالی، متغیر تصمیم احتمالی، متغیر پویای احتمالی به صورت پیوسته، متغیر پویای احتمالی به صورت گسسته، بحث در ساختار استراتژی بهینه برای مدل‌های مختلف احتمالی، دخالت دادن نرخ تنزیل α، مدل منفی از D-P، مدل مثبت از D-P، به کارگیری ارزش مورد انتظار، مساله پویای بازار سهام، مساله توقف بهینه، مسایل زیر بهینه و کنترل تطبیقی، پروسه مارکوف و بررسی وضعیت یکنواختی، بررسی مدل هوارد در مورد مسائل با بی نهایت مرحله. استفاده از برنامه‌ریزی پویا در حل مساله شطرنج.				
فهرست منابع:				
۱- Introduction to Dynamic Programming, L.A. Cooper, M. Cooper, Pergamon Press ۱۹۹۴. ۲- Introduction to Stochastic Dynamic Programming, Sheldon Ross, Academic Press, ۱۹۹۴. ۳- Dynamic Programming and Optimal Control, Vol. I, II, Dimitri P. Bertsekas, Athena Scientific, Belmont, Massachusetts, ۱۹۹۵				



نظریه توالی عملیات Sequencing and Scheduling

کد درس	IE۵۰۰۳	تعداد واحد	۳	تعداد ساعت	
نوع درس	تخصصی انتخابی				
اهداف کلی درس: هدف از این درس آشنایی دانشجویان با مدل‌ها و روش‌های حل بنیادی مرتبط با مسایل توالی و زمان‌بندی عملیات و نیز آشنایی با آخرین تحقیقات مرتبط منتشر شده در مجلات علمی بین‌المللی است. توالی و زمان‌بندی عملیات را می‌توان به صورت تخصیص منابع محدود در طول زمان به منظور انجام مجموعه‌ای از وظایف و کارها و تعیین ترتیب و زمان شروع آنها بر روی هر یک از منابع، تعریف نمود. مباحث توالی و زمان‌بندی عملیات به عنوان یکی از انواع مسایل تصمیم‌گیری نقش بسیار مهمی در صنایع تولیدی و خدماتی دارند. در دنیای رقابتی امروز، تعیین توالی و زمان‌بندی کارای فعالیت‌ها یکی از الزامات اصلی برای بقا در بازار است. سازمان‌ها ملزم به رعایت زمان‌های تحویل تعهد داده شده به مشتریان هستند و در صورت عدم برآورده نمودن آنها، امکان از دست رفتن فروش تضمین شده محصولات، کاهش سود، از دست دادن مشتریان، و کاهش اعتبار وجود دارد. علاوه بر این، سازمان‌ها باید استفاده مؤثر و کارا از منابع محدود خود را در هنگام برنامه‌ریزی فعالیت‌های خود مد نظر داشته باشند. رئوس مطالب: مقدمه و تعاریف، معیارها و متغیرهای توالی عملیات، طبقه‌بندی مسایل توالی عملیات، بهینگی زمان‌بندی، مسایل و الگوریتم‌های حل مسایل زمان‌بندی تک ماشینی، رویکرد برنامه‌ریزی پویا به حل مسایل زمان‌بندی تک ماشینی، مسایل و الگوریتم‌های حل مسایل زمان‌بندی ماشین‌های موازی، مسایل و الگوریتم‌های حل مسایل زمان‌بندی جریان کارگاهی، مسایل و الگوریتم‌های حل مسایل زمان‌بندی کار کارگاهی، رویکرد انشعاب و تحدید به حل مسایل زمان‌بندی، مدل‌سازی ریاضی مسایل زمان‌بندی و مسایل نقلیه و خدمه، نظریه‌های جدید در مسایل توالی عملیات، تحقیق و پژوه. فهرست منابع: ۱- Kenneth R. Baker and Dan Trietsch, Principles of Sequencing and Scheduling, 2013, Wiley, ISBN: 978-1-118-62625-2 ۲- French, S., 1982, Sequencing and Scheduling: An Introduction to the Mathematics of Job-Shop. New York, NY, Ellis Horwood. ۳- Pinedo, M.L., 2016, Scheduling: Theory, Algorithms, and Systems (5th Ed.). Berlin, Springer. ISBN: 978-3-319-26578-0, 978-3-319-26580-3 ۴- Xhafa, F. & Abraham, A. (2008) Metaheuristics for Scheduling in Industrial and Manufacturing Applications. Berlin, Springer.					



طراحی سیستم‌های تولیدی اتوماتیک

Design of Automated Manufacturing Systems

کد درس	IE۵۰۰۴	تعداد واحد	۳	تعداد ساعت	
نوع درس	تخصصی انتخابی				
اهداف کلی درس:					
آشنایی با اصول و مفاهیم اساسی سیستم های تولیدی اتوماتیک					
رئوس مطالب:					
اصول و طراحی سیستمهای تولیدی، مفاهیم اساسی سیستم های تولیدی (نرم افزار- سخت افزار)، اتوماسیون سیستمهای تولیدی شامل فرآیندهای برنامه ریزی اتوماتیک، کنترل اتوماتیک، سنجنده ها و تغذیه کنندهها، سیستمهای دید مصنوعی، ماشین ابزار، کنترل اتوماتیک سیستم های حمل و نقل، انبارهای اتوماتیک، رباتها، سیستمهای اتوماتیک اندازه گیری خودکار، سیستم های تولید انعطاف پذیر، کاربرد کامپیوتر در طراحی صنعتی، کاربرد ریزپردازنده ها در مسائل صنعتی.					
فهرست منابع:					
۱- Tak-Wah Wong, Object-Oriented Methods for the Design of Automated Manufacturing Systems, 2017, Bibliolabs, ISBN: 1374726354, 9781374726352					
۲- "Robots and Manufacturing Automation", C.Ray Asfahl, John Wiley and Sons, 2 nd edition, 1992.					
۳- "Flexible Manufacturing Systems", W.W.Lugger, Printice Hall 1991.					
۴- "Industrial Control Hand book", E.A.Parr, Industrial Press, 1987.					
۵- "Automation, Production Systems and Computer Industrial Manufacturing" M.P. Groover, Printice Hall 1987.					



مهندسی فاکتورهای انسانی
Human Factors Engineering

کد درس	IE۵۹۱۹	تعداد واحد	۳	تعداد ساعت	
نوع درس			تخصصی انتخابی		
اهداف کلی درس: آشنایی با مفاهیم و اصول مهندسی فاکتورهای انسانی رئوس مطالب: اصول و شرایط طراحی ابزارایی (ثابت و متحرک) عامل رانش و حرکت، نقش طراحی صحیح ابزارایی در انجام کار و جلوگیری از خستگی های زودرس، ضایعات اکتسابی، تقسیم بندی کارهای بدنی، سنجش توانایی های انسان در مقابل کار (سن، جنسیت، شغل، محیط، فاکتورهای شخصی، عادت و پذیرش فیزیولوژیکی و اجتماعی)، اندازه گیری گرمای محیط (روش فیزیولوژیکی، روش میزان تعرق)، طراحی محیط کار در مبارزه با خستگی زودرس، ضایعات فیزیکی اکتسابی و تنوع و تأثیرات روانی آن، دستگاه های اندازه گیری (انتخاب، جایگاه، طراحی، نمایش ها)، انتخاب رنگ و حرفه (لباس محیط ابزار، دستگاه ها و محصول)، مدل های تصمیم گیری در مورد طراحی سیستم ها، آرایش ماشین آلات، آرایش افراد محیط کار (چرخش کار)، جایگاه ربات در صنعت (جایگزین، کارهای سنگین و طاقت فرسا). فهرست منابع: ۱- Neville A. Stanton, Paul M. Salmon, Laura A. Rafferty, Guy H. Walker, Chris Baber, Daniel P. Jenkins, Human Factors Methods: A Practical Guide for Engineering and Design, 2nd Ed, Ashgate, 2013 ۲- The biomechanical basis of Ergonomics, E.R. Tichauer, John Wiley, 1992 ۳- Human Factors in Engineering and Design, McCormik, McGrawhill, 1993.					



برنامه‌ریزی تولید Production Planning

کد درس	IE6005	تعداد واحد	۳	تعداد ساعت
نوع درس		تخصصی انتخابی		
اهداف کلی درس: آشنایی با مباحث عمقی برنامه‌ریزی تولید. رئوس مطالب: ۱- کلیات برنامه ریزی تولید پیشرفته (استراتژی تولید محصول، استراتژی فرآیند تولید، انتخاب تکنولوژی تولید)، تعریف عوامل مدیریت تولید و موجودی (برنامه ریزی، طول دوره برنامه ریزی، برنامه ریزی بلند مدت، میان مدت و کوتاه مدت) ۲- برنامه ریزی بلند مدت (پیش بینی، برنامه ریزی مالی، برنامه ریزی ساخت، برنامه ریزی منابع مورد نیاز). ۳- برنامه ریزی میان مدت (مدیریت تقاضا، برنامه ریزی توزیع و حمل و نقل، برنامه ریزی مواد مورد نیاز و برنامه ریزی ظرفیت مورد نیاز و تعیین گلوگاه های ظرفیتی). ۴- برنامه ریزی کوتاه مدت (زمانبندی مونتاژ نهایی، برنامه ریزی و کنترل داده و ستاده، کنترل فعالیت های تولید برنامه ریزی و کنترل خرید، کنترل پروژه، JIT، کنترل تولید جامع و تعمیرات پیشگیری). ۵- برنامه ریزی سلسه مراتبی (تعریف، مدلسازی و بررسی مورد خاص) ۶- ارائه و تجزیه و تحلیل مقالات زیر: Richter, Kunt, "Stability of the Constant Cost dynamic lot size model" European J. of Operation Research, ۳۱ (۱۹۸۷) ۶۱-۶۵. Schroe Der, R, G. & Larso, P.D, "A reformulation of the aggregate Issue, Vol ۶, No ۳ May ۱۹۸۶. Elion, Samuel, Five approaches to aggregate Production Planning", Alle Transaction, Vol, ۷. NO.۲ Jan, ۱۹۷۵ Glover Fred, et al, " An Integrated Production, Distribution and inventory Planning System, "Interfaces vol, ۹, No.۵, November ۱۹۷۹.				
فهرست منابع: ۱- Dennis W. McLeavey and Seetharama L. Narasimhan, Production planning and inventory control, Allyn and Bacon, 1985, ISBN: 0205081479, 9780205081479 ۲- Stephen N. Chapman, The Fundamentals of Production Planning and Control, Pearson/Prentice Hall, 2006, ISBN: 013017615X, 9780130176158				



بهینه‌سازی ترکیبی Combinatorial Optimization

کد درس	IE۵۰۱۱	تعداد واحد	۳	تعداد ساعت
نوع درس		تخصصی انتخابی		

اهداف کلی درس:

آشنایی با مفاهیم و اصول بهینه‌سازی ترکیبی

رئوس مطالب:

- ۱- مقدمه ای بر الگوریتم‌ها و نقش آنها در محاسبات؛ کارایی الگوریتم‌ها؛ اصول طراحی الگوریتم‌ها؛ مثالهایی از الگوریتم‌های مرتب‌سازی (شامل Insertion sort, Bubble sort, Merge sort و غیره)؛ مرتبه (Order) الگوریتم‌ها؛ رفتارهای جانبی توابع؛ نمادهای Θ, Ω و O ؛
- ۲- پیچیدگی زمانی الگوریتم‌ها؛ پیچیدگی فضایی الگوریتم‌ها و P, NP ماشین‌های تیورینگ؛ مسئله توقف؛ رده‌های پیچیدگی؛ Tractable و Intractable مسائل تصمیم‌گیری و طبقه بندی آنها؛ مسائل تشریح مسائل پایه‌ای؛ PSPACE-complete و PSPACE-hard مسائل؛ NP-complete، NP-hard و NP-easy مسائل؛ Co-NP شامل Graph Coloring, Vertex Cover, Clique, Maximum Independent Set, 3SAT, SAT شامل مسائل NP-complete به یکدیگر. NP-complete و غیره؛ روشهای کاهش (تبدیل) مسائل Subset Sum, Hamiltonian Cycle،
- ۳- آشنایی با مسائل بهینه‌سازی ترکیبی در مهندسی صنایع، شامل مسائل مبتنی بر گراف رنگ آمیزی، بزرگترین خوشه (کلیک)، درخت پوشا،
- ۴- درخت اشتاینر، کوتاه‌ترین مسیر، طولانی‌ترین مسیر، مسیریابی وسایل نقلیه و جریان در شبکه‌ها، مسائل مکان‌یابی و تخصیص.
- ۵- مسائل زمانبندی و توالی عملیات؛ مسائل هندسه محاسباتی.
- ۶- مدل‌سازی مسائل برنامه ریزی به فرم مسائل جستجو؛ تعریف فضای جواب و اجزای یک مسئله جستجو؛ الگوریتم‌های جستجوی ناآگاهانه شامل باهزینه یکنواخت، باعمق محدود، با تعمیق تکرارشونده، دوسویه؛ الگوریتم‌های جستجوی آگاهانه، (BFS) عرضی، (DFS) جستجوهای عمقی، توابع تخمین، جستجوهای اول-بهترین، کوتاه بین (greedy)؛ جستجوی گرادینانی و تپه‌نوردی در مسایلی نظیر فروشنده سیار، کوله پشتی، پوشش مجموعه، بسته بندی، پوشش رأسی.
- ۷- آشنایی با رویکرد فراابتکاری؛ مفاهیم مشترک در فراابتکاری‌ها شامل نمایش جواب، تابع هدف، ارضای محدودیت‌ها، تنظیم پارامترها، و تحلیل کارایی الگوریتم‌های فراابتکاری.
- ۸- طراحی و به کارگیری روشهای فراابتکاری مبتنی بر تک جواب، شامل جستجوی محلی، جستجوی ممنوعه، شبیه سازی تبرید، پذیرش آستانه ای، جستجوی همسایگی متغیر، جستجوی محلی تکراری، جستجوی حریمانه تصادفی.
- ۹- طراحی و به کارگیری روشهای فراابتکاری مبتنی بر جمعیت، شامل الگوریتم‌های تکاملی (الگوریتم ژنتیک، برنامه ریزی ژنتیک، استراتژی تکاملی، برنامه ریزی تکاملی)، الگوریتم‌های هوش جمعی (بهینه سازی انبوه ذرات، الگوریتم مورچگان، الگوریتم زنبور عسل)، الگوریتم جستجوی پراکنده، الگوریتم سیستم ایمنی مصنوعی.



فهرست منابع:

- ۱- Introduction to Algorithms (3rd ed.) by Thomas Cormen et al., MIT Press, 2009.
- ۲- Artificial Intelligence: A Modern Approach (3rd ed.) by Stuart Russell and Peter Norvig, Prentice Hall, 2009.
- ۳- Metaheuristics: From Design to Implementation, by El-Ghazali Talbi, John Wiley & Sons Inc., 2009.
- ۴- Lorenza Saitta and Jean-Daniel Zucker. Abstraction in Artificial Intelligence and Complex Systems, Springer New York, 2013.
- ۵- Robert Sedgewick and Philippe Flajolet. An Introduction to the Analysis of Algorithms (2nd ed.), Addison-Wesley, 2013 .
- ۶- Yossi Borenstein, Alberto Moraglio (eds.). Theory and Principled Methods for the Design of Metaheuristics, Springer Berlin Heidelberg, 2014.



شبیه‌سازی کامپیوتری، مدل‌سازی و بهینه‌سازی
Computer Simulation, Modeling & Optimization

کد درس	IE۵۹۱۲	تعداد واحد	۳	تعداد ساعت
نوع درس		تخصصی انتخابی		
اهداف کلی درس: هدف این درس، فراهم آوردن درکی عمیق از تکنیک های شبیه سازی کامپیوتری سیستم های عمومی صنعتی و لجستیکی است. رئوس مطالب: تشریح کامل و جامع جنبه های مهم یک مطالعه شبیه سازی شامل مدلسازی، نرم افزار شبیه سازی، صحنه گذاری و اعتباردهی مدل، مدل سازی ورودی ها، تجزیه و تحلیل و طراحی آماری آزمایش های شبیه سازی. دینامیک سیستم و تکنیک های مدلسازی تعریف سیستم، متغیرهای سیستم، فرموله کردن مسئله، شبیه سازی گسسته پیشامد شبیه سازی زنجیره تامین و تصمیم سازی با استفاده از شبیه سازی ارزش اطلاعات، تغییر پذیری زنجیره تامین، اثر شلاق چرمی، ادغام ریسک (Risk Pooling) احتمالات پایه، نتوری صف، مسائل چند مرحله ای و چند سرویس دهنده مدلسازی رایانه ای و آزمایش آن طراحی مدل، تست، تصدیق و اعتباردهی، رویکردهای جایگزین برای مدلسازی کامپیوتری، نقش طراحی آزمایشها، رویکرد طراحی، طرح های فاکتوریل، تشخیص شرایط بهینه در سناریوهای مختلف سیستمهای لجستیکی. استفاده از شبیه سازی برای تجزیه و تحلیل و طراحی سیستمهای صنعتی بهینه سازی، مقایسه سیستم، فن تجزیه و تحلیل سیستم، ابزارهای صنعتی مفید شبیه سازی سیستمهای لجستیکی تکنیک های شبیه سازی سیستم های لجستیک تولید نظیر آماده سازی ماشین (Machin setup) بارگیری ماشین (Machineloadng)، دوباره کاری و ضایعات (Rework and scrap)، ماشین های انتقال (Transfer) (mechines) تکنیک های شبیه سازی حمل و نقل و جابه جایی مواد نظیر نقاله ها، وسایل نقلیه، کاروسلها، AGVها و ربات ها تکنیک های شبیه سازی سایر سیستمها نظیر بانک، فروشگاه های خرده فروشی، کارخانه های خدمات، خدمات حرفه ای، مراکز توزیع، سرویس های تحویل و سرویس های حمل و نقل. فهرست منابع: ۱. Simulation Modeling & Analysis ; Averill Law, 5th ed., McGraw-Hill, 2015, ISBN10: 0073401323, ISBN13: 9780073401324 ۲. Devid Simcho-Levi, Philip Kaminsky, Designing and Management the Supply Chain, ۲nd Edition, MCGraw-Hill, ۲۰۰۳. ۳. Kelton, W.D., LAW, A.M., Simulation Modeling and analysis, MCGraw-Hill, ۲۰۰۰. ۴. Pidd, M. Computer modeling for Discrete Simulation, Wiley, ۱۹۸۹. ۵. Barry Render, Ralph M. Stair, JR. Micheal E. Hanna, Quantitative Analysis for Management, ۹th Edition, ۲۰۰۶.				



نظریه شبکه Network Theory

کد درس	IE۵۹۲۲	تعداد واحد	۳	تعداد ساعت	
نوع درس	تخصصی انتخابی				
درس یا دروس پیش نیاز	-				
اهداف کلی درس:					
ارائه مفاهیم، تعاریف و معرفی مسائل پایه‌ای در حوزه بهینه‌سازی شبکه و تبیین راه‌حل‌های کارا برای حل مسائل معرفی شده به همراه معرفی کاربردها.					
رئوس مطالب:					
معرفی گراف و شبکه، مدل سازی مسائل، خواص ماتریسی مسائل شبکه و ارتباط جواب های پایه مسائل شبکه با درخت پوشا، مسئله بیشینه جریان، الگوریتم های پرایمال – دوال (اولیه – همزاد) و دوال (همزاد یا دوگان) برای حل مسائل حمل و نقل و تخصیص، مسئله فروشنده سیار و حل آن با استفاده از مسئله تخصیص، کوتاهترین مسیر، مسأله جریان با کمترین هزینه و حل آن با روش‌های سیمپلکس و خارج از شرط (ook)، کمترین درخت پوشا، مسأله جریان چندمحصولی، مسأله جور و پوشش و الگوریتم شکوفه					
۱. Network Flows: Theory, Algorithms, and Applications, Ravindra K. Ahuja, Thomas L. Magnanti, and James B. Orlin, Prentice-Hall, 1993 ۲. Network programming, Katta G. Murty, Prentice-Hall, 1992 ۳. Optimization Algorithms for Networks and Graphs, Second Edition, James R. Evans and Edward Minieka, Marcel Dekker, Inc., 1992 ۴. Flows in Networks, L. R. Ford, Jr. & D. R. Fulkerson, Princeton University Press, 1962					



نظریه تصمیم‌گیری Decision Theory

کد درس	IE۵۹۲۱	تعداد واحد	۳	تعداد ساعت
نوع درس	تخصصی انتخابی			
اهداف کلی درس: آشنایی با روش‌های تصمیم‌گیری رئوس مطالب: ۱- مدلسازی مسائل با استفاده از مدل‌های تصمیم‌گیری ۲- تجزیه و تحلیل درخت‌های تصمیم‌گیری ۳- کاربرد دیاگرام‌های تاثیر در تصمیم‌گیری ۴- نظریه مطلوبیت و تجزیه و تحلیل منحنی‌های مطلوبیت ۵- روش تجزیه و تحلیل سلسله مراتبی (AHP) ۶- تئوری مطلوبیت چند مشخصه‌ای ۷- نظریه بازیها و کاربرد‌های آن ۸- مطالعه موردی کاربرد تئوری تصمیم‌گیری در حل مسائل واقعی				
فهرست منابع: ۱- Making Hard Decisions, R.T. Clemen and T. Reilly, Duxbury Press; 2 edition, 2002. ۲- Games and Decision Making, D. Aliprantis and S. Chakrabarti, Oxford University Press, 2000. ۳- Game Theory: Analysis of Conflict, R.B Myerson, Harvard University Press, 2002.				



نظریه گراف Graph Theory

کد درس	IE۵۰۱۲	تعداد واحد	۳	تعداد ساعت
نوع درس		تخصصی انتخابی		
اهداف کلی درس: آشنایی با نظریه گراف و الگوریتم‌های مهم مورد استفاده رئوس مطالب: تعاریف گراف، روش‌های پیاده‌سازی گراف‌ها، درخت‌ها، درخت‌های ریشه دار، درخت‌های فراگیر مینیمم و الگوریتم‌های وابسته به آن، الگوریتم‌های پیدا کردن کوتاهترین مسیر و مسیر بحرانی، همتایی (matching) و فاکتورهای گراف، گراف‌های مسطح، گراف‌های هامیلتونی و اویلری، رنگ‌آمیزی یال و رأس گراف، نظریه بروک، نظریه رمسی و اعداد رمسی، همگام سازی (سنکرون سازی) گراف، الگوریتم‌ها و قضایای هر یک از مباحث بالا				
فهرست منابع: ۱- Arthur Benjamin, Gary Chartrand, Ping Zhang, The Fascinating World of Graph Theory, Princeton University Press, 2015 ۲- Gary Chartrand, Linda Lesniak, Ping Zhang, Graphs & Digraphs, Sixth Edition, CRC Press, 2016				



شبکه و مکان گسسته Network and Discrete Location

کد درس	IE۵۰۱۳	تعداد واحد	۳
نوع درس	تخصصی انتخابی		

اهداف کلی درس:

آشنایی با شبکه و مکان گسسته و مدل سازی و حل مسائل مکان یابی مراکز، قرارگاه ها، قطب ها و همانند این ها

رئوس مطالب:

- ۱- معرفی نظریه و مدل های مکان یابی؛
- ۲- مسائل پوشش؛
- ۳- مسائل مرکز (یک و P مرکز و دیگر مسائل مرتبط)؛
- ۴- مسائل مراکز میانی و واسط؛
- ۵- مسائل مکان یابی قرارگاه با هزینه ثابت؛
- ۶- توسعه و بسط مدل های مکان یابی؛
- ۷- کاربردهای مکان یابی در کسب و کار؛
- ۸- کاربردهای مکان یابی در خدمات عمومی و اجتماعی؛
- ۹- کاربردهای مکان یابی برای مراکز اعمال قانون و پاسخ سریع؛
- ۱۰- مدل های موازنه در مکان های همورد؛
- ۱۱- مدل های مکان های پیایی؛
- ۱۲- مکان یابی مراکز ناپسند (محل ها یا جایگاه هایی که اثرات سوء بر مردم و یا محیط دارند)؛
- ۱۳- مسائل مکان یابی قطب (hub)، مدل سازی و حل.

فهرست منابع:

۱. Mark S. Daskin, Network and discrete location: models, algorithms, and applications, 2nd ed, 2013, Wiley, ISBN: 9780470905364, 9781118537015
۲. Athanasia Karakitsiou, Modeling Discrete Competitive Facility Location, 2015, Springer, ISBN: 978-3-319-21340-8, 978-3-319-21341-5
۳. Gilbert Laporte, Stefan Nickel, Francisco Saldanha da Gama, Location Science, 2015, Springer, ISBN: 3319131109, 9783319131108, 9783319131115
۴. H. A. Eiselt, Vladimir Marianov, Applications of Location Analysis, 2015, Springer, ISBN: 978-3-319-20281-5, 978-3-319-20282-2
۵. Niv Ahituv, Oded Berman, Operations Management of Distributed Service Networks: A Practical Quantitative Approach, 1988, Springer, ISBN: 978-1-4612-8281-5, 978-1-4613-0991-8
۶. Reza Zanjirani Farahani, Masoud Hekmatfar, Facility Location: Concepts, Models, Algorithms and Case Studies, 2009, Physica-Verlag Heidelberg, ISBN: 9783790821505, 3790821500



برنامه ریزی غیر قطعی
Stochastic Programming

۳	تعداد واحد	IE۵۹۰۷	کد درس
تخصصی انتخابی			نوع درس
اهداف کلی درس: آشنایی با برنامه ریزی غیر قطعی رئوس مطالب: بخش اول: مدل ها ۱. معرفی و مثال ها؛ ۲. عدم اطمینان و مباحث مدل سازی. بخش دوم: ویژگی های اساسی ۳. ویژگی ها و نظریه اساسی ۴. ارزش اطلاعات و حل غیر قطعی. بخش سوم: روش های حل ۵. مسائل دو راهکاره؛ ۶. برنامه های غیر قطعی چند مرحله ای؛ ۷. برنامه های غیر قطعی عدد صحیح. بخش چهارم: روش های تخمین و نمونه گیری ۸. ارزشیابی و تخمین انتظارات؛ ۹. روش های مونت کارلو؛ ۱۰. تخمین های چند مرحله ای.			
فهرست منابع: ۱. John R. Birge, François Louveaux, Introduction to Stochastic Programming, ۲nd ed, ۲۰۱۱, Springer, ISBN: ۱۴۶۱۴۰۲۳۶۰, ۹۷۸۱۴۶۱۴۰۲۳۶۷ ۲. Alan J. King, Stein W. Wallace, Modeling with Stochastic Programming, ۲۰۱۲, Springer, ISBN: ۰۳۸۷۸۷۸۱۶۵, ۹۷۸۰۳۸۷۸۷۸۱۶۴			



شبکه‌های پتری Petri Nets

کد درس	IE6014	تعداد واحد	۳
نوع درس	تخصصی انتخابی		
اهداف کلی درس: آشنایی با شبکه‌های پتری رئوس مطالب: بخش اول: روش‌های مدل‌سازی ۱. معرفی و مثال‌ها؛ ۲. مفاهیم پایه؛ ۳. مورد ویژه عمومی: شبکه‌های سیستمی اولیه؛ ۴. اجراهای متوالی و توزیع شده؛ ۵. سناریوها؛ ۶. نمادهای بیشتر برای شبکه‌های سیستمی اولیه؛ ۷. مسئله ترکیب (سنتز)؛ ۸. ترکیب شبکه‌ها. بخش دوم: روش‌های واکاوی ۱۱. ویژگی‌های حالت؛ ۱۲. تله‌ها و هم‌تله‌ها در شبکه‌های سیستمی اولیه؛ ۱۳. ثابت‌های مکان در شبکه‌های سیستمی اولیه؛ ۱۴. ترکیب تله‌ها و ثابت‌های مکان در شبکه‌های سیستمی اولیه؛ ۱۵. تله‌ها و ثابت‌های مکان در شبکه‌های سیستمی عمومی (ژنریک)؛ ۱۶. گراف‌های علامت‌دار و پوشش؛ ۱۷. دسترسی پذیری در شبکه‌های سیستمی اولیه؛ ۱۸. ویژگی‌های اجرا؛ ۱۹. شبکه‌های گزینه-آزاد؛ ۲۰. گرافهای علامت‌دار؛ ۲۱. شبکه‌های سیستمی دارای شکل درست (خوش فرم). بخش سوم: مورد کاوی‌ها ۲۲. حذف دوطرفه؛ ۲۳. سخت‌افزار ناهمگام؛ ۲۴. الگوریتم‌های شبکه.			
فهرست منابع: ۱. Wolfgang Reisig, Understanding Petri Nets: Modeling Techniques, Analysis Methods, Case Studies, ۲۰۱۳, Springer, ISBN: ۹۷۸-۳-۶۴۲-۳۳۲۷۷-۷, ۹۷۸-۳-۶۴۲-۳۳۲۷۸-۴			



نظریه بازی‌ها Game Theory

کد درس	IE۰۹۲۰	تعداد واحد	۳	تعداد ساعت
نوع درس		تخصصی انتخابی		
اهداف کلی درس:				
۱- نظریه بازیها از اساسی ترین نظریه ها در حوزه تصمیم گیری است. این نظریه به مدلسازی موقعیتهایی می پردازد که در آن دو نفر یا بیشتر (با اهداف جداگانه و بعضاً متضاد) در فرآیند تصمیم گیری موثرند به طوریکه اقدامات یکی بر تصمیم دیگری اثر می گذارد. تجزیه و تحلیل مناقشات، صورت کاربردی نظریه بازی هاست که به کمک مدل گراف و با استفاده از نظریه مجموعه ها به مدلسازی و تحلیل وضعیتهای باثبات و ناپایداریک مناقشه بین چند فرد یا نهاد تصمیم گیرنده می پردازد. بر خلاف مناقشات، معمولاً تمایل برای حصول توافق عنصر مهمی در مذاکرات است.				
۲- هدف از ارایه درس "نظریه بازی‌ها" تربیت افرادی است که بتوانند در یک محیط متعامل، از منظر مهندسی طراحی سیستم‌ها به تصمیم گیری علمی در حوزه های استراتژیک بپردازند. به کارگیری تکنیک‌های تجزیه و تحلیل مناقشات و مذاکرات در یک پروژه عملی و ارایه آن توسط دانشجویان، بخش مهمی از این درس را تشکیل می دهد.				
رئوس مطالب:				
مقدمه ای بر نظریه بازیها (بازی چیست؟ تاریخچه نظریه بازی‌ها، بازیهای همکارانه در مقابل غیرهمکارانه)؛ بازیهای به فرم استراتژیک (مفهوم استراتژی غالب، مفهوم وضعیت تعادل، بازی مجموع صفر، بازیهای کلاسیک مشهور)؛ مسایل تصمیم گیری پویا و بازیهای به فرم گسترده؛ بازیهای با اطلاعات ناقص؛ مزایده و مناقصه؛ حالت‌های همکاری و توافق (مساله چانه زنی و راه حل نش، بازیهای به فرم تابع مشخصه، تقسیم منصفانه منابع در وضعیت ورشکستگی)؛ تجزیه و تحلیل مناقشات (رفتارهای انسانی مختلف در مناقشات و روابط ریاضی بین آنها، مدل گراف برای جابجایی از یک وضعیت به وضعیت دیگر، درک غلط بازیگران از ترجیحات یکدیگر، تاثیر نگرش مثبت یا منفی بازیگران بر نتیجه مناقشه)؛ پیش بینی نتایج مذاکرات در حالت گسسته.				
فهرست منابع:				
۱- Fang, Liping, Keith W. Hipel, and D. Marc Kilgour, Interactive decision making: The graph model for conflict resolution. New York: Wiley, 1993. ۲- Fraser, Niall M., and Keith W. Hipel. Conflict analysis: Models and resolution. North - Holland, New York, 1984. ۳- Gibbons, R. Game Theory for Applied Economists, Princeton University Press, 1992. ۴- Talwalkar, presh, The joy of Game Theory: An Introduction to strategic Thinking, 2013. ۵- Tadelis, Steven, game Theory: An Introduction, Princeton University press, 2013. ۶- Hervé Moulin, Fair division and collective welfare, The MIT Press, Cambridge, 2003. ۷- Osborne, Martin, An Introduction to Game Theory, Oxford: Oxford U.P, 2004.				



کنترل بهینه Optimal Control

کد درس	IE۶۰۱۵	تعداد واحد	۳	تعداد ساعت
نوع درس	تخصصی انتخابی			
اهداف کلی درس: آشنایی با روش های بهینه سازی و کاربرد آنها جهت تشخیص بهینه منابع اقتصادی و فنی در طی زمان رئوس مطالب: ۱- تخصیص بهینه منابع، تشریح مفاهیم بنیانی ۲- بهینه سازی ایستا ۱-۲- برنامه ریزی خطی و غیرخطی ۲-۲- تئوری بازی ۳- کاربرد بهینه سازی ایستا ۱-۳- تئوری خانوار ۲-۳- تئوری بنگاه ۳-۳- تعادل کلی ۴- بهینه سازی پویا ۱-۴- مسائل کنترل ۲-۴- محاسبه تغییرات ۳-۴- برنامه ریزی پویا ۴-۴- اصل ماکزیمم ۵-۴- تئوری بازی دیفرانسیل ۵- کاربرد بهینه سازی پویا ۱-۵- رشد بهینه اقتصاد ۲-۵- بهره برداری بهینه از منابع فناپذیر				
فهرست منابع: ۱- M.D. Intrilligator "Mathematical Optimization and economic theory" Prentice- Hall Inc. / Englewood Cliffs/N.J., 2002				



اصول مهندسی لجستیک و زنجیره تامین
Supply Chain & Logistics Engineering

کد درس	IE۵۹۰۱	تعداد واحد	۳	تعداد ساعت
نوع درس		تخصصی انتخابی		
اهداف کلی درس: آشنایی با زنجیره عرضه و مدیریت آن رئوس مطالب: ۱- آشنائی با مدیریت زنجیره عرضه ۲- چرخه سفارش و چرخه در زنجیره عرضه ۳- برنامه ریزی استراتژیک در زنجیره عرضه ۴- مدل SCOR ۵- طراحی شبکه امکانات و تاسیسات در زنجیره عرضه ۶- طراحی شبکه توزیع در زنجیره عرضه ۷- مدیریت تولید و موجودیها در زنجیره عرضه ۸- مدیریت تقاضا در زنجیره عرضه ۹- برنامه ریزی تجمیعی در زنجیره عرضه ۱۰- مدیریت حمل و نقل در زنجیره عرضه ۱۱- سیستمهای اطلاعاتی در زنجیره عرضه ۱۲- نقش تجارت الکترونیکی در زنجیره عرضه ۱۳- پدیده شلاق چرمی (Bullwhip) در زنجیره عرضه ۱۴- هماهنگی در زنجیره عرضه				
فهرست منابع: ۱. Sunil Chopra and Peter Meindi, Supply Chain Management, strategy, planning and operation, 3rd edition, Printice Hall, 2007. ۲. David Simchi-Levi, Philip Kaminsky and Edith Simchi-Levi, Designing and Managing the Supply Chain, McGraw-Hill, 2002.				



پیش‌بینی و آنالیز سری‌های زمانی Forecasting and Time Series Analysis

کد درس	IE۵۹۰۹	تعداد واحد	۳	تعداد ساعت	
نوع درس	تخصصی انتخابی				
اهداف کلی درس:					
آشنایی با پیش بینی و آنالیز سری های زمانی و موارد استفاده					
رئوس مطالب:					
مقدمه ای بر سیستم های پیش بینی، طبیعت و موارد استفاده پیش بینی، تعریف مسئله پیش بینی، روش های پیش بینی، مدل های سری های زمانی و پیش بینی با آنها، معیار کارایی، ملاحظات و بررسی ها در طرح سیستم، تجزیه و تحلیل برگشت، برگشت خطی ساده، برگشت خطی چندگانه (چند متغیره)، حداقل مربعات وزنی، میانگین متحرک و روش های مربوطه، فرآیند ثابت، فرآیند روند خطی و هموار کننده های غیر خطی، روش های هموارسازی نمایی، فرآیند ثابت، فرآیند روند خطی، هموارسازی درجه بالاتر و توسعه هموارسازی دوگانه به وسیله معیار کمترین مربعات، کمترین مربعات وزنی و هموارسازی مستقیم، مدل های هموارسازی برای داده های فصلی، مدل فصلی ضرب پذیر، مدل فصلی جمع پذیر، پیش بینی های پریودی و جمعی، واریانس خطاهای پیش بینی، فاصله های پیشگویی، تخمین مستقیم نقاط درصدی توزیع تقاضا، ترکیب پیش بینی ها، تجزیه و تحلیل خطاهای پیش بینی، تخمین ارزش انتظاری پیش بینی، تخمین واریانس ها، آزمون های علامت تعقیب، مقادیر اولیه، پوشش و حذف مشاهدات، مدل های اتورگرسیو میانگین متحرک تلفیقی، فرآیند اتورگرسیو، فرآیندهای میانگین متحرک، فرآیندهای اتورگرسیو میانگین متحرک ترکیبی، فرآیندهای غیرایستا، مدل بندی سری زمانی، فرآیندهای فصلی، توابع انتقال، مدل های واسطه و سری های زمانی چندگانه، روش های بیزی در پیش بینی.					
فهرست منابع:					
۱- Douglas C. Montgomery, Cheryl L. Jennings, Murat Kulahci, Introduction to Time Series Analysis and Forecasting, 2nd ed, Wiley, 2015, ISBN: 978-1-118-74511-3					
۲- Time Series Analysis: Forecasting and Control, 1994, Box, Jenkins, and Rainsel					
۳- Smoothing, Forecasting and Prediction of Discrete Time Series. Brown.					
۴- Applied Time Series Analysis for Managerial Forecasting. Nelson.					



اصول مهندسی مالی
Financial Engineering Principles

کد درس	IE۵۹۰۰	تعداد واحد	۳	تعداد ساعت
نوع درس		تخصصی انتخابی		
اهداف کلی درس: آشنایی با مفاهیم سبد سرمایه و قیمت گذاری قراردادهای رئوس مطالب: ۱- کلیات و مفاهیم ۲- مبانی ریاضی و احتمالی ۳- حرکت هندسی براونی (Geometric Brownian Motion) ۴- سبد سرمایه و بهینه سازی آن ۵- قضیه Markowitz و توسعه های آن ۶- قراردادهای آتی و اختیار ۷- مفهوم Arbitrage و مبانی ریاضی آن ۸- قیمت گذاری قراردادهای آتی ۹- قیمت گذاری قراردادهای اختیار با مدل بلک - شولز ۱۰- قیمت گذاری قراردادهای اختیار با مدل دو جمله ای ۱۱- ارزش در معرض ریسک (VaR) ۱۲- روشهای مختلف محاسبه VaR ۱۳- بهینه سازی استوار فهرست منابع: ۱- John C. Hull, Options, Futures, and Other Derivatives, Printice Hall, 2002 ۲- Reha Tütüncü, Optimization in Finance, 2005 ۳- Sheldon Ross, An Elementary Introduction to Mathematical Finance, 2nd Edition, Cambridge, 2000				



نظریه و کاربرد پایایی

Reliability: Theory & Applications

کد درس	IE۰۹۲۳	تعداد واحد	۳	تعداد ساعت
نوع درس	تخصصی انتخابی			
اهداف کلی درس: آشنایی با مفاهیم نظریه پایایی رئوس مطالب: مفاهیم اصلی در نظریه پایایی، اصول احتمالات، شاخص های پایایی، توزیع های احتمال، توابع مخاطره، روش های برآورد پارامترها (روش حداکثر دستمایی، روش گشتاور و غیره)، تئوری بیز در برآورد پایایی، مدل های پایایی پارامتری (آزمون های عمر تسریع شده، داده های سانسور شده و ...)، مدلهای آزمون تسریع شده، محاسبه پایایی سیستم.				
فهرست منابع: ۱- رسول نورالسنا، عباس سقایی، کامیار صبری لقای (۱۳۹۲)، مهندسی پایایی، تألیف السید ای السید. ۲- Paul A. Tobias, David C. Trindade (2012), "Applied Reliability", 3rd ed, CRC Press. ۳- D.L. Grosh (1989), "Primer of Reliability Theory, John Wiley and Sons. ۴- R. E. Barlow, F. Proschan, and L.C. Hunter (1996), "Mathematical Theory of Reliability", Philadelphia: SIAM. ۵- Elsayed A. Elsayed(2012), "Reliability Engineering", John Wiley and Sons.				



برنامه‌ریزی و زمان‌بندی پروژه Project Scheduling and Planning

کد درس	IE۵۹۰۸	تعداد واحد	۳	تعداد ساعت
نوع درس		تخصصی انتخابی		
اهداف کلی درس: آشنایی با مدیریت پروژه و استانداردهای موجود رئوس مطالب: ۱- مقدمه ای بر مدیریت پروژه و مشخص کردن جایگاه زمانبندی پروژه در بحث مدیریت پروژه ها ۲- مقدمه ای بر مدیریت پروژه و مثال هایی از کاربرد های نمونه آن در چند پروژه ۳- معرفی استاندارد ها موجود ۴- فرایندهای شروع پروژه ۵- فرایندهای برنامه ریزی پروژه ۶- فرایندهای اجرای پروژه ۷- فرایندهای اختتام پروژه ۸- مدیریت برنامه ۹- مدیریت سبد پروژه ها ۱۰- مدل‌های بلوغ در مدیریت پروژه ۱۱- دسته بندی مسائل زمانبندی پروژه و ادبیات سه قسمتی (مزایا و معایب آن) ۱۲- انواع شبکه های پروژه ۱۳- معرفی مسائل مرجع برای آزمایش در زمانبندی پروژه				
فهرست منابع: ۱- Project Management Body of Knowledge Guide 2004, (PMBOK), PMI The Project Management Institute (www.pmi.org) ۲- Mantel S., Meredith J. Core Concepts in Project Management, Willey, 2005 ۳- Harold Kerzner, project management, A Systems Approach to Planning, Scheduling and Control (7th Edition), Willey, 2004.				



نظریه فازی و کاربردهای آن

Fuzzy Theory and Applications

کد درس	IE۵۹۲۴	تعداد واحد	۳	تعداد ساعت
نوع درس		تخصصی انتخابی		
اهداف کلی درس: آشنایی با مفاهیم و کاربردهای نظریه فازی رئوس مطالب: ۱. تعریف اولیه : ۲. مجموعه‌های فازی و عملگرهای آن، اصل تعمیم، اعداد فازی و محاسبات آنها، رابطه فازی، گراف فازی، منطق فازی. ۳. روشهای برنامه ریزی خطی فازی (با اهداف فازی، با محدودیت های فازی، مدل متقارن، و با اعداد فازی) ۴. تصمیم گیری با پارامترهای فازی، تصمیم گیری گروهی فازی، برنامه ریزی پویای فازی. ۵. کاربردها: حمل و نقل، جایابی، برنامه ریزی تولید، سیستم های خبره.				
فهرست منابع: ۱- Zimmermann H.J., Fuzzy Sets Theory and its Application, McGraw Hill 1991. ۲- Zimmermann H.J., Fuzzy Sets , Decision Making and Expert Systems, McGraw hill 1987. ۳- Lai & Hwang, Fuzzy Mathematical Programming, Mchill, 1992. ۴- Lai & Hwang, Fuzzy Multiple Attribute Decision Making, Printice hall, 1992.				



داده کاوی: مدل‌ها، الگوریتم‌ها و کاربردها
Data Mining: Models, Algorithms, and Applications

کد درس	IE۵۹۲۵	تعداد واحد	۳	تعداد ساعت	
نوع درس	تخصصی انتخابی				
اهداف کلی درس:					
هدف این درس آشنایی دانشجویان با روشهای آماری و یادگیری ماشینی برای استخراج الگوها و دانش از آرشیو داده‌ها می‌باشد. دانشجویان قادر خواهند مسائل دنیای واقعی را تحلیل کرده و با ابزارهای مربوطه آنها را کاوش نمایند.					
رئوس مطالب:					
۱- معرفی داده‌کاوی					
۲- مفاهیم پایگاه داده‌ای و انبار داده					
۳- داده					
۴- تحلیل اکتشافی					
۵- دستورهای هم‌پیوندی					
۶- دسته‌بندی					
۷- دسته‌بندی، روش‌های مکمل					
۸- انتخاب و ساخت نمایانگرها					
۹- خوشه‌بندی					
۱۰- خوشه‌بندی، مکمل					
۱۱- تشخیص نقاط پرت.					
فهرست منابع:					
۱- Han J. and Kamber M. (2011) Data Mining: Concepts and Techniques (3rd edition), Morgan Kaufmann.					
۲- Berry M. J. A. and Linoff G. S. (2011) Data Mining Techniques For Marketing, Sales, and Customer Relationship Management (3rd edition) Wiley.					
۳- Hastie T., Tibshirani R., Friedman J (2009) The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction (2nd edition), Springer.					
۴. غضنفری م.، علیزاده س.، تیمورپور ب. (۱۳۹۲) "داده‌کاوی و کشف دانش"، انتشارات دانشگاه علم و صنعت ایران، چاپ سوم.					
۸. صنیعی آبادی م.، محمودی س.، طاهرپور م. (۱۳۹۲) "داده‌کاوی کاربردی"، ویراست دوم، انتشارات نیاز دانش.					



مباحث منتخب در بهینه‌سازی سیستم‌ها
Selected Topics in Systems Optimization

کد درس	IE۵۰۹۸	تعداد واحد	۳
نوع درس	تخصصی انتخابی		
اهداف کلی درس:			
آشنایی با یکی از دروس جدید و نوظهور در زمینه بهینه‌سازی سیستم‌ها در سطح کارشناسی ارشد که در فهرست دروس تحصیلات تکمیلی رشته مهندسی صنایع آورده نشده است. هدف این درس آن است که به دانشجویان بیاموزد چگونه موضوع درس می‌تواند در گسترش و عمق بخشی به کاربردهای بهینه‌سازی سیستم‌ها بکار آید.			
رئوس مطالب:			
آشنایی با موضوع و تعاریف پایه آن؛ اهمیت و ضرورت موضوع مستند به داده‌ها و اطلاعات روز؛ منافع و ارزش‌های موضوع درس برای مردم و جوامع در سطح ملی، منطقه‌ای، و جهانی؛ سابقه و سیر تطور موضوع؛ آشنایی با مراکز علمی، گردهمایی‌ها، و افراد شاخص علمی مرتبط با موضوع؛ انواع دسته‌بندی‌ها و جزئیات موضوع؛ نرم‌افزارها و فناوری‌های مرتبط؛ روش‌ها و تکنیک‌های علمی و چگونگی بکارگیری و پیاده‌سازی آن‌ها؛ بررسی و نقد روش‌ها. در ضمن گذراندن این درس، دانشجویان موظف به تحقیق و مصاحبه با افراد با تجربه در این زمینه هستند و همچنین می‌بایست برای عناوین داده شده مطالعه موردی ارائه دهند.			
فهرست منابع:			
۱- کتاب‌های مرتبط منتشر شده در پنج سال اخیر، ۲- مجموعه مقالات گردهمایی‌های ملی و بین‌المللی مرتبط، ۳- مقالات علمی مرتبط منتشر شده در نشریات معتبر، ۴- گزارش‌های مرتبط منتشر شده توسط سازمان‌های ملی و بین‌المللی و مؤسسات معتبر علمی و مشاوره‌ای.			



مباحث پیشرفته در بهینه سازی سیستم‌ها ۱

Advanced Topics in Systems Optimization 1

۳	تعداد واحد	IE۶۰۹۸	کد درس
	تخصصی انتخابی		نوع درس
اهداف کلی درس: درس مباحث پیشرفته با هدف خاص تمرکز بر روی یک موضوع پژوهشی قابل توجه طراحی شده است، که دانشجویان را برای تحقیق، توسعه، و طراحی یک پروژه تحقیقاتی که بر وجوه مشخصی از گرایش بهینه‌سازی سیستم‌ها تمرکز می‌کند به چالش می‌کشد. رئوس مطالب: در این درس دانشجویان به مطالعه و بررسی آخرین تحقیقات در یکی از زمینه‌های مربوط به بهینه‌سازی سیستم‌ها می‌پردازند. از هر دانشجو خواسته خواهد شد که به تجزیه و تحلیل و نقد مجموعه‌ای از مقالات و گزارش‌های علمی پرداخته و از رهگذر این تجزیه و تحلیل، یک موضوع تحقیق را انتخاب نماید. در این درس انتظار است که دانشجو با پیشقدمی و ابتکار به زوایای اساسی موضوعات بپردازد. سخنرانی‌ها و بحث‌ها توسط استاد(ان) درس مدیریت و هدایت خواهد شد. به علاوه می‌توان با دعوت از چند سخنران مهمان از صنعت مرتبط با موضوعات، خواسته شود تا به ارائه دیدگاه‌ها در روند فعلی و تحولات جاری مهم در صنعت بپردازند.			
فهرست منابع: ۱- کتاب‌های مرتبط منتشر شده در پنج سال اخیر، ۲- مجموعه مقالات گردهمایی‌های ملی و بین‌المللی مرتبط، ۳- مقالات علمی مرتبط منتشر شده در نشریات معتبر، ۴- گزارش‌های مرتبط منتشر شده توسط سازمان‌های ملی و بین‌المللی و مؤسسات معتبر علمی و مشاوره‌ای. ۵. Yeong, Foong May, How to read and critique a scientific research article, World Scientific Publishing, ۲۰۱۴, ISBN-۱۳: ۹۷۸-۹۸۱۴۵۷۹۱۶۲ and ISBN-۱۰: ۹۸۱۴۵۷۹۱۶۵			



مباحث پیشرفته در بهینه‌سازی سیستم‌ها ۲

Advanced Topics in Systems Optimization 2

کد درس	IE۶۰۹۹	تعداد واحد	۳
نوع درس	تخصصی انتخابی		
اهداف کلی درس:			
درس مباحث پیشرفته با هدف خاص تمرکز بر روی یک موضوع پژوهشی قابل توجه طراحی شده است، که دانشجویان را برای تحقیق، توسعه، و طراحی یک پروژه تحقیقاتی که بر وجوه مشخصی از گرایش بهینه‌سازی سیستم‌ها تمرکز می‌کند به چالش می‌کشد. مباحث این درس می‌تواند در ادامه مباحث درس مباحث پیشرفته در بهینه‌سازی سیستم‌ها ۱ باشد، یا آن که به یک موضوع مستقل و متفاوت دیگر اختصاص یابد.			
رئوس مطالب:			
در این درس دانشجویان به مطالعه و بررسی آخرین تحقیقات در یکی از زمینه‌های مربوط به بهینه‌سازی سیستم‌ها می‌پردازند. از هر دانشجو خواسته خواهد شد که به تجزیه و تحلیل و نقد مجموعه‌ای از مقالات و گزارش‌های علمی پرداخته و از رهگذر این تجزیه و تحلیل، یک موضوع تحقیق را انتخاب نماید. در این درس انتظار است که دانشجو با پیشقدمی و ابتکار به زوایای اساسی موضوعات بپردازد.			
سخنرانی‌ها و بحث‌ها توسط استاد(ان) درس مدیریت و هدایت خواهد شد. به علاوه می‌توان با دعوت از چند سخنران مهمان از صنعت مرتبط با موضوعات، خواسته شود تا به ارائه دیدگاه‌ها در روند فعلی و تحولات جاری مهم در صنعت بپردازند.			
فهرست منابع:			
۱- کتاب‌های مرتبط منتشر شده در پنج سال اخیر،			
۲- مجموعه مقالات گردهمایی‌های ملی و بین‌المللی مرتبط،			
۳- مقالات علمی مرتبط منتشر شده در نشریات معتبر،			
۴- گزارش‌های مرتبط منتشر شده توسط سازمان‌های ملی و بین‌المللی و مؤسسات معتبر علمی و مشاوره‌ای.			
۵. Yeong, Foong May, How to read and critique a scientific research article, World Scientific Publishing, ۲۰۱۴, ISBN-۱۳: ۹۷۸-۹۸۱۴۵۷۹۱۶۲ and ISBN-۱۰: ۹۸۱۴۵۷۹۱۶۵			



سمینار دکترا ۱ Doctoral Seminar 1

کد درس	IE6997	تعداد واحد	۱	تعداد ساعت	
نوع درس	تخصصی انتخابی دکترا				
دروس ضروری مکمل	سمینار دکترا ۲ و کارگاه محاسبات پیشرفته				
اهداف کلی درس:					
آماده سازی دانشجوی دکترا در انجام پژوهش بر روی موضوع کلی رساله دکترا تعیین شده و مورد تأیید استاد راهنمای اصلی دانشجو.					
شرح چگونگی:					
این درس به صورت مستقل و انفرادی در اولین نیمسال شروع تحصیل توسط دانشجوی دکترا، با نظر استاد راهنمای اصلی وی، اخذ می‌شود. در این درس دانشجو موظف است در طول نیمسال نسبت به تحقیق و تتبع بر روی موضوع رساله دکتری خود متمرکز شده، به صورت مداوم و پیوسته با استاد راهنما در ارتباط باشد. در این راستا، ضرورت دارد در هر مراجعه دانشجو گزارش پیشرفت پژوهش را به استاد راهنما ارائه داده، و رهنمودهای وی را دریافت و تبعیت کند.					
در این درس دانشجو به جمع‌آوری کافی مستندات و منابع علمی مرتبط با موضوع رساله اقدام کرده، و در گزارشی مکتوب نتایج بررسی‌ها، مطالعات، نقدها و تحلیل‌ها و یافته‌های علمی را تنظیم و تا پایان نیمسال و یا موعد مقرر در اختیار استاد راهنما می‌گذارد.					
روش ارزیابی:					
پس از تحویل گزارش مکتوب سمینار، ارائه در حضور استاد راهنمای اصلی و حداقل دو عضو هیأت علمی (به انتخاب استاد راهنما). نحوه توزیع و تعیین نمره و دیگر جزئیات این درس بر عهده شور/کمیته تحصیلات تکمیلی دانشکده است.					
ارزشیابی مستمر ☒ میان ترم ☐ آزمون نهایی ☐ آزمون نوشتاری ☐ عملکردی ☒					
فهرست منابع:					
به تشخیص استاد راهنما					



سمینار دکترا ۲ Doctoral Seminar 2

کد درس	IE۶۹۸	تعداد واحد	۱	تعداد ساعت	
نوع درس	تخصصی انتخابی دکترا				
دروس ضروری مکمل	سمینار دکترا ۱ و کارگاه محاسبات پیشرفته				
اهداف کلی درس: هدایت دانشجوی دکترا در عمق دهی به پژوهش بر روی موضوع مشخص تر رساله دکترا، تعیین عنوان پیشنهادی رساله، و آماده سازی دانشجو برای تهیه طرح پیشنهادی (پیشنهاد یا پروپوزال) دکترا. شرح چگونگی: این درس به صورت مستقل و انفرادی در دومین نیمسال شروع تحصیل توسط دانشجوی دکترا، با نظر استاد راهنمای اصلی وی، اخذ می‌شود. در این درس دانشجو موظف است در طول نیمسال نسبت به تحقیق و تتبع عمقی و دقیق تر بر روی موضوع مشخص تر رساله دکتری خود متمرکز شده، به صورت مداوم و پیوسته با استاد راهنما در ارتباط باشد. در این راستا، ضرورت دارد در هر مراجعه دانشجو گزارش پیشرفت پژوهش را به استاد راهنما ارائه داده، و رهنمودهای وی را دریافت و تبعیت کند. در این درس دانشجو به ادامه جمع‌آوری و به روزرسانی مستندات و منابع علمی مرتبط با موضوع رساله اقدام کرده، و در گزارشی مکتوب نتایج بررسی‌ها، مطالعات، نقدها و تحلیل‌ها و یافته‌های علمی را تنظیم و تا پایان نیمسال و یا موعد مقرر در اختیار استاد راهنما می‌گذارد. ضروری است در گزارش علاوه بر مرور منابع پژوهشی (از گذشته تا حال) و نقدها و تحلیل‌ها و یافته‌های علمی، عنوان پیشنهادی رساله، و چارچوب طرح پیشنهادی (پیشنهاد یا پروپوزال) دکترا گنجانده شود. روش ارزیابی: پس از تحویل گزارش مکتوب سمینار، ارائه در حضور استاد راهنمای اصلی و حداقل دو عضو هیأت علمی (به انتخاب استاد راهنما)، نحوه توزیع و تعیین نمره و دیگر جزئیات این درس بر عهده شورا/کمیته تحصیلات تکمیلی دانشکده است. ارزشیابی مستمر ☒ میان ترم ☐ آزمون نهایی ☐ آزمون نوشتاری ☐ عملکردی ☒					
فهرست منابع: به تشخیص استاد راهنما					



کارگاه محاسبات پیشرفته
Advanced Computing Workshop

کد درس	IE۶۹۹۹	تعداد واحد	۱	تعداد ساعت	
نوع درس	تخصصی انتخابی دکترا				
دروس ضروری مکمل	سمینار دکترا ۱ و سمینار دکترا ۲				
اهداف کلی درس:					
توانمندسازی و افزایش مهارت های محاسباتی پیشرفته دانشجو به منظور بکارگیری آن ها در دروس و پژوهش رساله دکترا.					
شرح چگونگی:					
این درس به صورت مستقل و انفرادی و یا گروهی در یکی از سه نیمسال اول، دوم و یا سوم تحصیل توسط دانشجوی دکترا، با نظر استاد راهنمای اصلی وی، اخذ می شود. در این درس دانشجو در طول نیمسال با ابزارها و مهارت های محاسباتی و کامپیوتری پیشرفته به تناسب نیاز و ضرورت (از میان رئوس مطالب و یا ابزارها و مهارت هایی که استاد راهنما تعیین می کند) آشنا شده و قابلیت بکارگیری آن ها در دروس و پژوهش را بدست می آورد.					
رئوس مطالب:					
نرم افزارهای محاسباتی، آماری، تخصصی نظیر R, Matlab, Python					
نرم افزارهای شبیه سازی همانند Anylogic, Simuln, FlexSim, NetLogo					
نرم افزارهای بهینه یابی از قبیل COIN-OR, Gurobi, CPLEX					
نرم افزارهای مربوط به الگوریتم های شبکه عصبی، فراابتکاری (همانند ژنتیک، کلونی مورچگان، الهام گرفته از طبیعت)					
فراگیری مهارت های استفاده از محاسبات سریع (High Performance Computing)، محاسبات ابری					
نرم افزارهای شبکه های پیچیده و اجتماعی نظیر Gephi, Pajek, NodeXL, Cytoscape					
نرم افزارهای سیستم های اطلاعات جغرافیائی (GIS) نظیر QGIS					
هر نرم افزار پیشرفته مربوط به نیاز پژوهشی دانشجو					
فهرست منابع:					
منابع آموزشی و راهنماهای مربوط به هریک از نرم افزارها					

