جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

شورای گسترش و برنامه ریزی آموزش عالی

برنامه درسی رشته

مهندسی صنایع

Industrial Engineering

مقطع کارشناسی ارشد ناپیوسته

گرایش ها

روش های بهینه سازی	**Optimization Methods**
سیستم های تولید و خدمات	**Production and Services Systems**
مدل سازی سیستم ها و تحلیل داده	**Systems Modeling and Data Analytics**

گروه فنی و مهندسی

پیشنهادی کارگروه تخصصی برنامه ریزی و گسترش مهندسی صنایع

باسمه تعالی

نام رشته: مهندسی صنایع

گروه: فنی و مهندسی

کارگروه تخصصی: مهندسی صنایع

پیشنهادی: کارگروه تخصصی مهندسی صنایع

عنوان گرایش: روش های بهینه سازی، سیستم های تولید و خدمات، مدل سازی سیستم ها و تحلیل داده

دوره تحصیلی: کارشناسی ارشد ناپیوسته

نوع مصوبه: بازنگری (تغییر عنوان)

تاریخ تصویب: ۱۴۰۰/۰۷/۰۴

برنامه درسی بازنگری شده و تغییر عنوان یافته دوره کارشناسی ارشد ناپیوسته رشته مهندسی صنایع گرایش‌های ۱)روش‌های بهینه‌سازی، ۲)سیستم‌های تولید و خدمات و ۳)مدل سازی سیستم ها و تحلیل داده، در جلسه شماره ۹۴۶ به‌تاریخ ۱۴۰۰/۰۷/۰۴ شورای گسترش و برنامه‌ریزی آموزش عالی به شرح زیر تصویب شد:

ماده یک- این برنامه درسی برای دانشجویانی که پس از تصویب این برنامه درسی در دانشگاه‌ها و موسسات آموزش عالی پذیرفته می‌شوند، قابل اجرا است.

ماده دو -برنامه درسی رشته مهندسی صنایع گرایش‌های سیستم های کلان و بهینه سازی سیستم ها مصوب جلسه ۷۵ تاریخ ۱۳۹۵/۰۵/۲۴ کمیسیون برنامه ریزی آموزشی منسوخ شده و برنامه درسی بازنگری شده با عنوان جدید، جایگزین آن می‌شود.

ماده سه- این برنامه درسی در سه فصل: مشخصات کلی، جدول‌های واحدهای درسی و سرفصل دروس تنظیم شده است و برای اجرا در دانشگاه‌ها و موسسات آموزش عالی پس از اخذ مجوز پذیرش دانشجو از شورای گسترش و برنامه‌ریزی آموزش عالی و سایر ضوابط و مقررات مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، ابلاغ می‌شود.

ماده چهار- این برنامه درسی از شروع سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲ به مدت ۵ سال قابل اجرا است و پس از آن، در صورت تشخیص کارگروه تخصصی مربوطه، نیاز به بازنگری دارد.

دکتر محمدرضا آهنچیان
دبیر کمیسیون برنامه‌ریزی آموزشی

دکتر علی خاکی صدیق
دبیر شورای گسترش و برنامه‌ریزی آموزش عالی

جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

شورای گسترش و برنامه‌ریزی آموزش عالی

دانشگاه‌ها / موسسه‌های همکار			
محل درج نشان موسسه همکار	محل درج نشان موسسه همکار	محل درج نشان موسسه همکار	محل درج نشان موسسه همکار

برنامه درسی رشته

مهندسی صنایع

INDUSTRIAL ENGINEERING

مقطع کارشناسی ارشد

مشتمل بر گرایش‌های:

۱. **سیستم های تولید و خدمات|** Production and Service Systems
۲. **مدل سازی سیستم ها و تحلیل داده|** Systems Modeling & Data Analytics
۳. **روش های بهینه سازی|** Optimization Methods

تهیه‌کنندگان:

۱) دکتر محمد مدرس یزدی استاد دانشکده مهندسی صنایع دانشگاه صنعتی شریف
۲) دکتر احمد ماکوئی استاد دانشکده مهندسی صنایع دانشگاه علم و صنعت
۳) دکتر رضا توکلی مقدم استاد دانشکده مهندسی صنایع دانشگاه تهران
۴) دکتر عباس سیفی استاد دانشکده مهندسی صنایع دانشگاه صنعتی امیرکبیر و رئیس کارگروه
۵) دکتر مسعود ربانی استاد دانشکده مهندسی صنایع دانشگاه تهران
۶) دکتر کورش عشقی استاد دانشکده مهندسی صنایع دانشگاه صنعتی شریف
۷) دکتر فریبرز جولای استاد دانشکده مهندسی صنایع دانشگاه تهران
۸) دکتر مصطفی زندیه استاد دانشکده مدیریت و حسابداری دانشگاه شهید بهشتی
۹) دکتر جمال ارکات دانشیار گروه مهندسی صنایع دانشگاه کردستان

جدول تغییرات

ردیف	در برنامه قبلی	در برنامه بازنگری شده
۱.	گرایش بهینه سازی سیستم ها	گرایش سیستم های تولید و خدمات
۲.	گرایش سیستم های کلان	گرایش مدل سازی سیستم ها و تحلیل داده
۳.	--------	گرایش روش های بهینه سازی (گرایش جدید)
۴.		
۵.		
۶.		
۷.		
۸.		
۹.		
۱۰.		
۱۱.		
۱۲.		
۱۳.		
۱۴.		
۱۵.		
۱۶.		
۱۷.		
۱۸.		
۱۹.		
۲۰.		
۲۱.		
۲۲.		
۲۳.		
۲۴.		
۲۵.		
۲۶.		
۲۷.		
۲۸.		
۲۹.		
۳۰.		

فصل اول

مشخصات کلی برنامه درسی

الف) مقدمه

رشد سریع و روز افزون علوم مختلف در جهان به ویژه در چند دهه اخیر، 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 مهم ترین عواملی هستند که در این راستا می‌توانند مثمرثمر واقع شوند. در حقیقت با برنامه ریزی مناسب و استفاده از ظرفیت های علمی و امکانات موجود می‌توان در مسیر ترقی و پیشرفت کشور گام برداشت. تحقق آموزش در بالاترین سطح و پژوهش در مرزهای دانش و استفاده از فناوری های پیشرفته، بازنگری مداوم برنامه های آموزشی در همه سطوح را ایجاب می‌نماید. در این میان، آمارهای ارائه شده از جذب دانش‌آموختگان دانشگاهها در وزارتخانه‌ها و ارگان‌های دولتی و بخش خصوصی، اهمیت والای آموزش در مقاطع تحصیلات تکمیلی را نشان می‌دهد.

در این طرح، به پیشنهاد کارگروه مهندسی صنایع و تایید گروه فنی و مهندسی شورای عالی برنامه ریزی با اتکال به خداوند متعال و با امید به فراهم نمودن زمینه لازم برای ارتقاء در زمینه آموزش‌های فنی و مهندسی و با تجربیات پیشین، ۳ گرایش کارشناسی ارشد مهندسی صنایع مورد بازنگری کلی و اساسی قرار گرفته و برنامه های درسی جدیدی برای آنها ارائه شده است. کارگروه تخصصی مهندسی صنایع با مشارکت و حمایت شایسته از جانب نمایندگان دانشگاه‌های مختلف کشور در ارائه این دوره‌ها، اقدام به تهیه این طرح بازنگری این گرایش ها نموده است . گرچه دستیابی به بالاترین سطح از علم و فناوری در هر یک از ر شته های علمی د شوار ا ست، ولی ضرورتی ا ست که در سایه تجربیات ارز شمند ا ساتید دانشگاهها و استعدادهای درخشان جوانان کشورمان امکان پذیر است.

با توجه به سپری شدن مدت زمان طولانی از آخرین بازنگری دوره های تحصیلات تکمیلی مهندسی صنایع از یک طرف، و در عین حال رشد روز افزون علوم تحلیل داده در دنیا و به فراخور آن تصویب رشته‌های جدید از جمله مهندسی سیستم‌های تولید و خدمات، مدل سازی سیستم ها و تحلیل داده، مهندسی مالی و روش های بهینه سازی از طرف دیگر، بازنگری و بروز رسانی این دوره‌ها ضروری به نظر می‌رسد. در تهیه این طرح، ضمن بررسی دوره های آموزشی در مقطع تحصیلات تکمیلی در دانشگاههای معتبر دنیا و با نظرخواهی از اعضای کارگروه تخصصی سعی شده است تا نقاط ضعف دوره های قبلی برطرف و پا سخگوی نیاز کشور به خدمات تخ ص صی قابل ارائه تو سط دانش‌آموختگان مهند سی صنایع با شد. در عین حال سعی شده ا ست با توجه به انعطاف ایجاد شده در برنامه های در سی، امکان اجرای این برنامه ها در همه دانشگاههای معتبر در ا ستان های مختلف کشورمان وجود دا شته با شد. دوره‌های کار شنا سی ار شد در این طرح در مقایسه با دوره‌های قبلی دارای انعطاف‌پذیری بیشتر ا ست تا بتواند با هم سو با پی شرفتهای آینده، دامنه گسترده‌تری از سلیقه‌های دانشجویان در انتخاب دروس الزامی و انتخابی مورد نظر خود در چاچوب برنامه های هدفمند تهیه شده پوشش داده شود.

در طرح بازنگری بعدی، برنامه های جدید دوره های آموزشی سایر گرایش های کارشناسی ارشد و دوره دکترای مهندسی صنایع ارائه خواهد شد.

ب) مشخصات کلی، تعریف و اهداف

دوره کارشناسی ارشد مهندسی صنایع شامل تعدادی دروس نظری، کاربردی و برنامه تحقیقاتی برای افزایش دانایی، دانش و مهارت دانش آموختگان مهندسی صنایع است. هدف این دوره تربیت متخصصانی است که توانایی لازم برای مهندسی، برنامه‌ریزی، بهینه سازی، طراحی سیستم، تحلیل داده ها و نظارت بر عملیات سیستم‌های مختلف تولیدی، خدماتی و مدیریتی در گرایش مربوطه را داشته باشند. ضمناً دانش‌آموختگان در طی این دوره توان تحقیقاتی کافی برای تحلیل مسائل جدیدی را که در مباحث و موضوعات مرتبط با گرایش خود با آن مواجه می‌شوند کسب می‌کنند. از دانش‌آموختگان دوره کارشناسی ارشد مهندسی صنایع در گرایش‌های مختلف انتظار می‌رود تاثیر جدی در شناسایی و واکافت چالش‌های فرایندی و سیستمی صنعت، خدمات و اقتصاد کشور داشته باشند و با تلفیق دانش مهندسی و اصول مدیریت و با طراحی و نگرشی سیستمی، به دستاوردهای جدیدی در مرزهای دانش و خلق ارزش افزوده در کسب و کار واقعی سازمان ها و شرکت های داخلی گام بردارند.

دوره های قبلی کارشناسی ارشد مهندسی صنایع مصوب سال ۱۳۹۵ مشتمل بر نُه (۹) گرایش زیر بوده 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**

در این طرح، کارگروه مهندسی صنایع به منظور فراهم نمودن زمینه لازم برای ارتقاء آموزش در رشته مهندسی صنایع و با استفاده از تجربیات پیشین، ۳ گرایش گارشناسی ارشد مهندسی صنایع مورد بازنگری کلی و اساسی قرار داده و برنامه های درسی جدیدی برای آنها ارائه نموده است. در بین گرایش های ۹ گانه، گرایش بهینه سازی سیستم ها که از تلفیق موضوعات مختلف در حوزه های سنتی مرتبط با موضوعات برنامه ریزی تولید، زمان بندی، طراحی سیستم های تولیدی و روش های بهینه سازی بوجود آمده بود با بیشترین مشکل در اجرا مواجه شده است بطوریکه هدف اصلی و جهت گیری دوره برای دانشجو نامشخص و اجرای آن در دانشگاههای کشور چالش هایی ایجاد کرده است. علاوه بر آن ، اصیل ترین موضوع مهندسی صنایع که شامل زمینه های طراحی، برنامه ریزی و زمان بندی سیستم های تولیدی باشد در میان گرایش های های کارشناسی ارشد هویت و جایگاه مشخصی نداشت. از سوی دیگر، با گسترش بخش خدمات در اقتصاد کشور، زمینه های جدیدی برای توسعه رشته مهندسی صنایع از جمله مدیریت درآمد و تقاضا، طراحی سیستم های خدماتی، قیمت گذاری و سفارش دهی در صنایع خدماتی، بوجود آمده و این نیاز باید در برنامه های دوره کارشناسی ارشد پاسخ داده شود. با توجه به سنخیت موضوعات بخش خدمات با موضوعات مشابه در بخش تولید، جایگاه طبیعی و مناسب این موضوعات در گرایش سیستم های تولید و خدمات است. بنابر این، ضرورت داشتن گرایشی با نام "سیستم های تولید و خدمات" بیش از پیش آشکار شد و برای پاسخگویی به این نیاز گرایش قبلی **"بهینه سازی سیستم ها"** با گرایش **"سیستم های تولید و خدمات"** جایگزین شد.

یکی دیگر از گرایش های چالش برانگیز، گرایش **سیستم های کلان** بود که هم از نظر نام گذاری مبهم و هم از نظر محتوا تلفیقی از موضوعات متنوع زیادی بود که لاجرم در درون گرایش، بسته های مختلفی بصورت زیرگرایش تعریف شده بود. این پراکندگی موضوعات موجب تفرق ذهنی و از بین رفتن تمرکز دانشجویان شده و در اجرای دوره نیز چالش هایی ایجاد نموده است. از سوی دیگر موضوعات جدیدی در حوزه علوم تحلیل داده که از پرطرفدارترین زمینه های علمی در دنیا و در کشورمان است در گرایش های موجود مهندسی صنایع جایگاهی نداشت. به همین دلیل با اصلاح گرایش **"سیستم های کلان"** و ایجاد تمرکز در این گرایش حول موضوعات مرتبط با مدل سازی سیستم ها مبتنی بر تحلیل داده ها و مدل سازی داده محور سیستم ها، نام و محتوای این گرایش به **"مدل سازی سیستم ها و تحلیل داده"** تغییر داده شد.

از سوی دیگر، در چند سال گذشته روش های بهینه سازی و کاربردهای آن توسعه و تحولات چشمگیری داشته است و بتدریج ضرورت ایجاد گرایش تخصصی مستقلی با تمرکز بر موضوعات جدید بهینه سازی بیش از پیش روشن شده است. بخصوص در زمینه بهینه سازی با داده های تصادفی یا نادقیق، تصمیم گیری و برنامه ریزی در شرایط عدم قطعیت، بهینه سازی سیستم ها با ابعاد بزرگ، بهینه سازی مبتنی بر نظریه گراف و روش های حل مسائل بهینه سازی ترکیباتی پیشرفت های علمی قابل توجهی صورت گرفته که نتایج آن بصورت دروس جدید تحصیلات تکمیلی و مباحث منتخب در بهینه سازی در دانشگاههای بزرگ کشور ارائه شده است. بنابراین به منظور ایجاد تمرکز تخصصی حول موضوعات بهینه سازی و کاربرد این روش ها در سیستم های مختلف، در این طرح **گرایش جدیدی** با عنوان **"روش های بهینه سازی"** طراحی و پیشنهاد شده است. **بنابراین جدول دوره های جدید کارشناسی ارشد مهندسی صنایع مصوب سال ۱۴۰۰ مشتمل بر ده (۱۰) گرایش زیر است.**

۱ - سیستم‌های تولید و خدمات	**۲ - سیستم‌های سلامت**	**۳ - لجستیک و زنجیره تامین**
۴ – مدلسازی سیستم‌ها و تحلیل داده	**۵ - مهندسی مالی**	**۶ - مدیریت مهندسی**
۷ - کیفیت و بهره‌وری	**۸ - مدیریت پروژه**	**۹ - سیستم‌های اطلاعاتی**
۱۰- روش های بهینه سازی*		

* توضیح: کلیه دانشگاه ها و موسسات آموزش عالی برای راه اندازی این دوره جدید باید از شورای گسترش و برنامه ریزی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری مجوز جدید بگیرند.

پ) ضرورت و اهمیت

۱- گرایش سیستم های تولید و خدمات

اولین دوره کارشناسی ارشد مهندسی صنایع در سال ۱۳۶۵ مشتمل بر موضوعات اصلی مهندسی صنایع شکل گرفت و روی گرایش خاصی تمرکز نداشت. بتدریج گرایش های مختلفی بر حسب نیاز بازار کار و متناسب با پیشرفت های علوم در دانشگاه های مختلف جهان از رشته اصلی جدا شد ولی گرایش اولیه کارشناسی ارشد با عنوان کلی مهندسی صنایع همچنان به کار خود ادامه داد و همچنان بر محور موضوعات اصلی و سنتی این رشته شامل موضوعات برنامه ریزی تولید، مسائل زمان بندی، نظریه صف، طراحی سیستم های تولیدی و کاربرد بعضی از مباحث بهینه سازی تمرکز داشت. با گسترش بخش خدمات در اقتصاد کشور، زمینه های جدیدی برای توسعه رشته مهندسی صنایع از جمله مدیریت درآمد و تقاضا، طراحی سیستم های خدماتی، قیمت گذاری و سفارش دهی در صنایع خدماتی، بوجود آمد و این نیاز باید در برنامه های

دوره کارشناسی ارشد پاسخ داده می شد. با توجه به سنخیت موضوعات مرتبط با بخش خدمات با موضوعات مشابه در بخش تولید، جایگاه طبیعی و مناسب این موضوعات در گرایش سنتی مهندسی صنایع بود. علاوه بر آن گرایشی با عنوان تولید و خدمات که هویت اصلی رشته مهندسی صنایع را نشان دهد در بین گرایش های مهندسی صنایع وجود نداشت. در بازنگری سال ۱۳۹۵، بجای توسعه گرایش سنتی مهندسی صنایع با اضافه نمودن موضاعات مورد نیاز بخش خدمات، بعضی از دروس بهینه سازی در قالب بسته هایی با آن تلفیق شد و نام آن به "بهینه سازی سیستم ها"" تغییر داده شد. این گرایش از نظر اهداف آموزشی و جهت گیری دوره نامشخص است و اجرای آن نیز در دانشگاههای کشور چالش هایی ایجاد کرده است. در این طرح به منظور احیای اصلی ترین گرایش سنتی مهندسی صنایع و توسعه آن در جهت پاسخگویی به نیاز علمی در سیستم های خدماتی و تقویت و بروز آوری زمینه های اصلی مرتبط با سیستم های تولیدی، گرایش قبلی **"بهینه سازی سیستم ها"** با گرایش **"سیستم های تولید و خدمات"** جایگزین شد و برنامه آموزشی گرایش نیز متناسب با اهداف و جهت گیری آن بازطراحی و برنامه درسی جدیدی برای آن ارائه شده است.

۲- گرایش مدل سازی سیستم ها و تحلیل داده

گرایش مهندسی سیستم‌های اقتصادی-اجتماعی یکی از گرایش های قدیمی کارشناسی ارشد مهندسی صنایع بود که با هدف تربیت متخصصینی که بتوانند سیستم های کلان اقتصادی-اجتماعی را تحلیل و مدیریت کنند ایجاد شد. این گرایش در زمان خودش توسعه بسیار خوبی برای رشته مهندسی صنایع بود و مدیران و مهندسین بسیار توانمندی به کشور تحویل داده است. با ورود دانش آموختگانی از رشته های مختلف کارشناسی علوم مهندسی و غیرمهندسی و بدلیل انعطاف پذیر بودن دروس الزامی این گرایش، بتدریج این گرایش بیشتر به سمت موضوعات مدیریتی سوق پیدا کرد تا حدی که شاید بتوان بتوان محتوای آن را مدیریت سیستم‌های اقتصادی-اجتماعی دانست. از سوی دیگر با گسترش زمینه های مرتبط با روش های مهندسی سیستم ها (System Engineering Methods)، زمینه های علوم داده (Data Science)، و زمینه های بین رشته ای مهندسی سیستم ها (Inter-disciplinary System Eng.) به‌عنوان پل ارتباطی همکاری‌های علمی با سایر رشته‌های مهندسی، ضرورت ایجاد گرایشی که دربرگیرنده این موضوعات باشد بیش از پیش مطرح شد. در طول سال‌های گذشته به دلیل موجود نبودن چنین گرایشی، دانشجویانی که به چنین موضوعاتی علاقه‌مند بودند گرایش سیستم‌های اقتصادی اجتماعی را انتخاب می‌کردند ولی این دوره انتظارات آنان را برآورده نساخته و آنها را به سمت موضوعات مدیریتی، تحلیل های اقتصادی، و بررسی های اجتماعی سوق داده است. در بازنگری سال ۱۳۹۵، بدون آنکه به پوشش زمینه های جدید گفته شده اشاره شود، با ادغام گرایش های مختلف رشته سیستم های اقتصادی اجتماعی، نام آن به گرایش مدل سازی سیستم های کلان تغییر یافت. این ادغام و تغییر نام موجب تضعیف تمرکز این گرایش و مبهم بودن اهداف آن شده و در اجرای دوره نیز چالش هایی ایجاد نموده است. از سوی دیگر موضوعات جدیدی در حوزه علوم تحلیل داده که از پرطرفدارترین زمینه های علمی روز در دنیا و در کشورمان است در گرایش های مهندسی صنایع جایگاهی نداشته و پوشش داده نشده است. به همین دلیل با اصلاح گرایش سیستم های کلان و ایجاد تمرکز در این گرایش حول موضوعات مرتبط با مدل سازی سیستم ها مبتنی بر تحلیل داده ها و مدل سازی داده محور سیستم ها، نام و محتوای این گرایش به **مدل سازی سیستم ها و تحلیل داده** تغییر داده شد. در واقع با برنامه جدید این گرایش، مهندسانی که می‌خواهند رشته کارشناسی خود را با دانش تخصصی مدلسازی و شبیه‌سازی سیستم‌ها مبتنی بر تحلیل داده ها ترکیب نمایند این گرایش را انتخاب خواهند کرد. کارشناسانی که می‌خواهند در زمینه‌های مدیریتی وارد شده و در پست‌های مدیریتی کار

کنند می‌توانند در گرایش مدیریت مهندسی ادامه تحصیل دهند. دوره های جدید پیشنهادی با وضعیت موجود و زمینه‌های تخصصی اساتید در دانشکده های مهندسی صنایع کشور تطابق دارد و باعث ایجاد تمرکز و جهت‌گیری تخصصی تعریف شده برای دانشجویان و اساتید این رشته (گرایش) خواهند شد. این دوره با هدف تجهیز دانشجویان به دانش مدل سازی، تحلیل سیستم‌ها، کاربرد بهینه‌سازی، شبیه‌سازی و تکنیک‌های میان‌رشته مهندسی صنایع تدوین شده است و فارغ‌التحصیلان این گرایش قابلیت و توانایی تجزیه و تحلیل و طراحی سیستم‌ها و تلفیق آن با دانش تخصصی دوره کارشناسی خود را داشته و از مباحث سیستمی در پیشبرد مطالب آموخته در مقطع کارشناسی استفاده خواهند کرد.

۳- گرایش روش های بهینه سازی

روش های بهینه سازی و کابردهای آن در صنایع مختلف یکی از اصلی ترین زمینه های تخصصی مهندسی صنایع است. در چند سال گذشته روش های بهینه سازی و کاربردهای آن توسعه و تحولات چشمگیری داشته است و بتدریج ضرورت ایجاد گرایش تخصصی مستقلی با تمرکز بر موضوعات جدید بهینه سازی بیش از پیش روشن شده است. بخصوص در زمینه بهینه سازی با داده های تصادفی یا نادقیق، تصمیم گیری و برنامه ریزی در شرایط عدم قطعیت، بهینه سازی سیستم ها با ابعاد بزرگ، بهینه سازی مبتنی بر نظریه گراف و روش های حل مسائل بهینه سازی ترکیباتی پیشرفت های علمی قابل توجهی صورت گرفته که نتایج آن بصورت دروس جدید تحصیلات تکمیلی و مباحث منتخب در بهینه سازی در دانشگاههای بزرگ کشور ارائه شده است. بنابراین به منظور ایجاد تمرکز تخصصی حول موضوعات روش های بهینه سازی و کاربرد این روش ها در سیستم های مختلف، در این طرح گرایش جدیدی با عنوان "روش های بهینه سازی" طراحی و پیشنهاد شده است.کلیه دانشگاه های کشور برای راه اندازی این گرایش باید از دفتر گسترش آموزش عالی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری مجوز جدید بگیرند.

ت) تعداد و نوع واحدهای درسی

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

- **دروس تخصصی الزامی: حداقل ۱۲ واحد از جدول دروس الزامی گرایش**
- **دروس تخصصی انتخابی: حداکثر ۱۲ واحد از دروس انتخابی گرایش شامل مباحث منتخب و یک درس از سایر گرایش های مهندسی صنایع و یا سایر رشته های مهندسی با تایید استاد راهنمای دانشجو**
- **سمینار: ۲ واحد**
- **پایان نامه: ۶ واحد**
- **دروس جبرانی** (تعداد واحدهای این دروس به تشخیص گروه آموزشی دانشگاه / موسسه و بر مبنای میزان ارتباط رشته با رشته تحصیلی دوره قبلی دانشجو تعیین خواهد شد. نمره دروس جبرانی در میانگین نیمسال و کل دانشجو محاسبه نمی‌شود.)

جدول (۱)- توزیع واحدها

نوع دروس	تعداد واحد
دروس تخصصی الزامی	۱۲
دروس تخصصی انتخابی	۱۲
سمینار و روش تحقیق	۲
رساله / پایان‌نامه	۶
جمع	۳۲

تبصره ۱: دانشجویان هر گرایش می توانند دروس تخصصی انتخابی خود را از جدول دروس تخصصی الزامی همان گرایش انتخاب کنند.

تبصره ۲: دانشجویانی که رشته مقطع تحصیلی قبلی آنان با این رشته غیرمرتبط باشد باید جهت رفع کمبود دانش پایه یا مهارت خود، حداکثر تا ۱۲ واحد را به عنوان دروس جبرانی از میان دروس دوره کارشناسی این رشته، در نیمسال اول تا دوم بگذرانند. انتخاب دروس و تعداد واحدهای جبرانی به تشخیص گروه آموزشی دانشگاه / موسسه و بر مبنای میزان ارتباط رشته با رشته تحصیلی دوره قبلی دانشجو تعیین خواهد شد.

ث) مهارت، توانمندی و شایستگی دانش‌آموختگان

مهارت‌ها، شایستگی‌ها و توانمندی‌های ویژه	دروس مرتبط
مدل سازی و بهینه سازی سیستم ها	دروس مختلف روش های بهینه سازی
طراحی و مکان یابی تسهیلات	طراحی سیستم های صنعتی
برنامه ریزی و زمان بندی فعالیت های تولیدی و خدماتی	مدل های زمان بندی و برنامه ریزی تولید
مدیریت درآمد در سیستم های تولیدی و خدماتی	دروس مختلف سیستم های تولید و خدمات
مدل سازی و شبیه سازی سیستم ها	دروس مختلف مدل سازی سیستم ها
بکارگیری علوم داده	مدل سازی داده محور و یادگیری ماشین
طراحی سیستم های خبره پشتیبان تصمیم گیری	سیستم های پشتیبان تصمیم گیری هوشمند
مهارت‌ها، شایستگی‌ها و توانمندی‌های عمومی	دروس مرتبط
پویایی شناسی و تحلیل سیستم‌ها	پویایی شناسی سیستم ها
دانش پایه مهندسی سیستم‌ها	مبانی مهندسی سیستم ها
تحلیل اقتصادی سیستم ها	اقتصاد مهندسی پیشرفته
مدیریت سازمان ها و شرکت ها	اصول مدیریت و مدیریت فرآیندهای سازمانی

ج) شرایط و ضوابط ورود به دوره

شرایط و ضوابط ورود به دوره های کارشناسی ارشد توسط وزارت علوم، تحقیقات و فناوری تعیین و از طریق سازمان سنجش و آموزش کشور اعلام خواهد شد.

فصل دوم

جدول عناوین و مشخصات دروس

جدول (۲)- عنوان و مشخصات کلی دروس پایه

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد (۱-۳ واحد)	نوع واحد			تعداد ساعات		پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی	نظری	عملی		
۱.									
۲.									
۳.									
٤.									
٥.									
٦.									
۷.									
۸.									
۹.									
۱۰.									

نکته: ساعت آموزش برای هر واحد نظری ۱۶ ساعت، عملی ۳۲ ساعت، کارگاهی ۴۸ ساعت و کار آموزشی (کارورزی) ۶۴ ساعت است.

جدول (۳)- عنوان و مشخصات کلی دروس تخصصی الزامی گرایش روش های بهینه سازی

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد (۱-۳ واحد)	نوع واحد			تعداد ساعات		پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی	نظری	عملی		
۱.	برنامه‌ریزی عدد صحیح	۳	■			۴۸			
۲.	برنامه‌ریزی غیرخطی	۳	■			۴۸			
۳.	بهینه‌سازی تصادفی	۳	■			۴۸			
٤.	برنامه‌ریزی خطی پیشرفته	۳	■			۴۸			
٥.	نظریه گراف	۳	■			۴۸			
٦.	برنامه ریزی پویای تصادفی	۳	■			۴۸			
۷.	روش های تجزیه در بهینه سازی	۳	■			۴۸			
۸.	بهینه سازی ترکیباتی	۳	■			۴۸			
توضیحات: دانشجویان این گرایش ملزم به گذراندن حداقل ۱۲ واحد (٤ درس) از دروس مندرج در این جدول هستند.									

جدول (٤)- عنوان و مشخصات کلی دروس تخصصی انتخابی گرایش روش های بهینه سازی

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد (۱-۳ واحد)	نوع واحد			تعداد ساعات		پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی	نظری	عملی		
۱.	بهینه‌سازی استوار	۳	■			۴۸			
۲.	بهینه‌سازی مبتنی بر شبیه‌سازی	۳	■			۴۸			
۳.	نظریه بازی‌ها	۳	■			۴۸			
٤.	تصمیم‌گیری با معیارهای چندگانه	۳	■			۴۸			
۵.	داده کاوی، مدل ها، الگوریتم ها و کاربردها	۳	■			۴۸			
٦.	مدیریت درآمد و تقاضا	۳	■			۴۸			
۷.	نظریه شبکه	۳	■			۴۸			
۸.	پیش‌بینی و آنالیز سری‌های زمانی	۳	■			۴۸			
۹.	نظریه صف	۳	■			۴۸			
۱۰.	نظریه تصمیم گیری و شبکه بیزی	۳	■			۴۸			
۱۱.	طراحی آزمایش‌ها	۳	■			۴۸			
۱۲.	نظریه توالی عملیات	۳	■			۴۸			

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد (۱-۳ واحد)	نوع واحد			تعداد ساعات		پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی	نظری	عملی		
۱۳.	مدل سازی داده محور	۳	■			۴۸			
۱٤.	فرآیند های تصادفی	۳	■			۴۸			
۱۵.	طراحی سیستمهای صنعتی	۳	■			۴۸			
۱٦.	برنامه ریزی و زمان بندی پروژه	۳	■			۴۸			
۱۷.	تحلیل الگوریتمها	۳	■			۴۸			
۱۸.	نظریه و کاربرد پایایی	۳	■			۴۸			
۱۹.	مدلهای انتخاب سبد های سرمایه گذاری	۳	■			۴۸			
۲۰.	مباحث منتخب در روش های بهینه سازی	۳	■			۴۸			
۲۱.	یک درس از سایر گرایش ها یا سایر رشته ها (با تایید استاد راهنما و در راستای پایان نامه دانشجو)	۳	■			۴۸			

توضیحات: دانشجویان این گرایش می توانند حداکثر ۱۲ واحد (٤ درس) از دروس مندرج در این جدول را بگذرانند.

جدول (۵)- عنوان و مشخصات کلی دروس تخصصی الزامی گرایش سیستم های تولید و خدمات

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد (۱-۳ واحد)	نوع واحد			تعداد ساعات		پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی	نظری	عملی		
۱.	طراحی سیستم های صنعتی	۳	■			۴۸			
۲.	نظریه صف	۳	■			۴۸			
۳.	نظریه توالی عملیات	۳	■			۴۸			
٤.	سیستم های ساخت و تولید	۳	■			۴۸			
۵.	استراتژی های تولید و خدمات	۳	■			۴۸			
٦.	برنامه ریزی تولید پیشرفته	۳	■			۴۸			
۷.	مدیریت عملیات پیشرفته خدماتی	۳	■			۴۸			
۸.	نگهداری و تعمیرات پیشرفته	۳	■			۴۸			

توضیحات: دانشجویان این گرایش ملزم به گذراندن حداقل ۱۲ واحد (٤ درس) از دروس مندرج در این جدول هستند.

جدول (٦)- عنوان و مشخصات کلی دروس تخصصی انتخابی گرایش سیستم های تولید و خدمات

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد (۱-۳ واحد)	نوع واحد			تعداد ساعات		پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی	نظری	عملی		
.۱	شبیه سازی کامپیوتری	۳	■			۴۸			
.۲	تصمیم گیری با معیارهای چندگانه	۳	■			۴۸			
.۳	داده کاوی ، مدل ها ، الگوریتم ها و کاربردها	۳	■			۴۸			
.٤	اصول مهندسی لجستیک و زنجیره تامین	۳	■			۴۸			
.٥	مدیریت درآمد و تقاضا	۳	■			۴۸			
.٦	برنامه ریزی غیر قطعی	۳	■			۴۸			
.۷	اقتصاد مهندسی پیشرفته	۳	■			۴۸			
.۸	نظریه و کاربرد پایایی	۳	■			۴۸			
.۹	تحلیل سیستم ها	۳	■			۴۸			
.۱۰	برنامه ریزی عدد صحیح	۳	■			۴۸			
.۱۱	تحلیل آماری چند متغیره	۳	■			۴۸			

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد (۱-۳ واحد)	نوع واحد			تعداد ساعات		پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی	نظری	عملی		
۱۲.	سیستم‌های تجارت و بازاریابی الکترونیک	۳	■			۴۸			
۱۳.	اصول مهندسی مالی	۳	■			۴۸			
۱٤.	نظریه فازی و کاربردهای آن	۳	■			۴۸			
۱۵.	برنامه ریزی و زمان بندی پروژه	۳	■			۴۸			
۱٦.	سیستم های تولید انعطاف پذیر	۳	■			۴۸			
۱۷.	سیستم های تولید اتوماتیک	۳	■			۴۸			
۱۸.	نظریه بازی ها	۳	■			۴۸			
۱۹.	مباحث منتخب در سیستم های تولید و خدمات	۳	■			۴۸			
۲۰.	یک درس از سایر گرایش ها یا سایر رشته ها (با تایید استاد راهنما و در راستای پایان نامه دانشجو)	۳	■			۴۸			

توضیحات: دانشجویان این گرایش می توانند حداکثر ۱۲ واحد (٤ درس) از دروس مندرج در این جدول را بگذرانند.

جدول (۷)- عنوان و مشخصات کلی دروس تخصصی الزامی گرایش مدل سازی سیستم ها و تحلیل داده

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد (۱-۳ واحد)	نوع واحد			تعداد ساعات		پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی	نظری	عملی		
۱.	مبانی مهندسی سیستم‌ها	۳	■			۴۸			
۲.	داده کاوی، مدل ها، الگوریتم ها و کاربردها	۳	■			۴۸			
۳.	مدل سازی و تحلیل پویایی سیستم ها	۳	■			۴۸			
٤.	سیستم های خبره هوشمند	۳	■			۴۸			
٥.	مدل سازی و شبیه سازی عامل محور	۳	■			۴۸			
٦.	پیش بینی و تحلیل سری های زمانی	۳	■			۴۸			
۷.	مدل سازی داده محور	۳	■			۴۸			
۸.	یادگیری ماشین	۳	■			۴۸			
توضیحات: دانشجویان این گرایش ملزم به گذراندن حداقل ۱۲ واحد (٤ درس) از دروس مندرج در این جدول هستند.									

جدول (۸)- عنوان و مشخصات کلی دروس تخصصی انتخابی گرایش مدل سازی سیستم ها و تحلیل داده

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد (۱-۳ واحد)	نوع واحد			تعداد ساعات		پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی	نظری	عملی		
۱.	نظریه بازی ها	۳	■			۴۸			
۲.	نظریه فازی و کاربرد های آن	۳	■			۴۸			
۳.	مدیریت ریسک	۳	■			۴۸			
٤.	بهینه سازی مبتنی بر شبیه سازی	۳	■			۴۸			
٥.	شبیه سازی کامپیوتری	۳	■			۴۸			
٦.	طراحی آزمایش ها	۳	■			۴۸			
۷.	نظریه تصمیم گیری و شبکه بیزی	۳	■			۴۸			
۸.	تصمیم گیری با معیارهای چندگانه	۳	■			۴۸			
۹.	اقتصاد سنجی پیشرفته	۳	■			۴۸			
۱۰.	محاسبات نرم	۳	■			۴۸			
۱۱.	سیستم های پشتیبان تصمیم گیری هوشمند	۳	■			۴۸			

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد (۱-۳ واحد)	نوع واحد			تعداد ساعات		پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی	نظری	عملی		
۱۲.	مدل های احتمالی و فرایند های تصادفی	۳	■			۴۸			
۱۳.	مبانی اقتصاد انرژی و سیستم های عرضه انرژی	۳	■			۴۸			
۱٤.	برنامه ریزی توسعه سیستم های انرژی	۳	■			۴۸			
۱۵.	قیمت گذاری انرژی	۳	■			۴۸			
۱٦.	هوشمندی کسب و کار	۳	■			۴۸			
۱۷.	مهندسی مجدد فرآیندها	۳	■			۴۸			
۱۸.	تحلیل آماری چند متغیره	۳	■			۴۸			
۱۹.	مباحث منتخب در مدل سازی سیستم ها و تحلیل داده	۳	■			۴۸			
۲۰.	یک درس از سایر گرایش ها یا سایر رشته ها (با تایید استاد راهنما و در راستای پایان نامه دانشجو)	۳	■			۴۸			

توضیحات: دانشجویان این گرایش می توانند حداکثر ۱۲ واحد (٤ درس) از دروس مندرج در این جدول را بگذرانند.

فصل سوم

ویژگی‌های دروس

عنوان درس به فارسی:	برنامه‌ریزی عدد صحیح				
عنوان درس به انگلیسی:	Integer Programming			نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:				پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:				تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	کد درس	IE5905	انتخابی ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	درس جدید ☐ مصوب ■		رساله / پایان‌نامه ☐	

اهداف کلی درس:

مرور مباحث پایه و آشنایی با مفاهیم و مباحث عمیق برنامه‌ریزی عدد صحیح

رئوس مطالب:

مدلسازی برنامه‌ریزی متغیرهای عدد صحیح و نمونه های کاربردی از آن، تعریف مفاهیم مجموعه های محدب، نقطه داخلی و نقطه میانی، شناخت الگوریتم‌ها، پیچیدگی محاسباتی الگوریتم و نحوه محاسبه آن، شناخت الگوریتم‌های آزمند، مروری بر روش‌های جستجو شامل Breath first search، Depth first search و جستجوی تصادفی. مروری بر برنامه ریزی خطی، آشنایی با روش تفکیک بندرز با متغیرهای خطی و غیر خطی پیوسته، روش دانتزیگ-ولف پیوسته و روش زیر گرادیان.

تعریف نامعادلات معتبر، وجه و صفحات وجهی، نقاط گوشه و شعاع راسی، بحث پیرامون روش‌های ایجاد نامعادلات معتبر شامل تقریب عدد صحیح، روش بزرگترین مقسوم علیه مشترک، نامعادلات شواتال-گوموری، محدودیت های انفصالی، برش‌های ساده گوموری و برش‌های آمیخته گومری.

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 متغیر های 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.

حل مساله دقیق کوله‌پشتی با کمک روش‌های کوتاهترین مسیر، روش شمارشی، روش برنامه‌ریزی پویا، حل مساله کوله‌پشتی در حالت صفر- یک با استفاده از روشهای ابتکاری وبا استفاده از روش شاخه و کران و شاخه و برش. بررسی مساله فروشنده دوره گرد، مساله جایابی، مساله تخصیص و تعمیم آن.

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:

1. Integer and Combinatorial Optimization, G. L. Nemhauser, L. A. Wolsey, 1988, Wiley
2. Integer Programming, L. A. Wolsey, 1998, Wiley
3. Integer Programming: Theory and Practice, Edited by J. K. Karlof, 2006, Taylor and Francis.
4. Hamdy A. Taha. Integer Programming: Theory, Applications, and Computations. Elsevier Science, 2014.
5. Michele Conforti, Gerard Cornuejols, Giacomo Zambelli. Integer Programming .Springer International Publishing, 2014.
6. Der-San Chen, Robert G. Batson, Yu Dang. Applied Integer Programming: Modeling and Solution, Wiley, 2010.

عنوان درس به فارسی:	برنامه‌ریزی غیرخطی				
عنوان درس به انگلیسی:	Nonlinear Programming			نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:				پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:				تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	کد درس	IE5906	انتخابی ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	درس جدید ☐ مصوب ■		رساله / پایان‌نامه ☐	

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، الگوریتمهای مبتنی بر منطقه اطمینان، همگرایی و نرخ همگرایی در الگوریتمها.

۲. مدل های غیرخطی 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، الگوریتم های توابع یک متغیره و مشتق ناپذیر، الگوریتم های توابع یک متغیره و مشتق پذیر ، الگوریتم هایی برای توابع چند متغیره و مشتق ناپذیر، الگوریتم هایی برای توابع 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.

۳. 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.

۴. دوگانگی در مدلهای 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 برجریمه و الگوریتم های مبتنی بر مانع، الگوریتمهای ترکیبی.

۵. 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، مدلهای تفکیک پذیر، برنامه ریزی کسری و برنامه ریزی هندسی.

فهرست منابع:

1. Bazaraa, M. S., H. D. Sherali and C. M. Shetty, Nonlinear Programming: Theory and Algorithms, John Wiley and Sons Inc, Third Edition, 2006.
2. Nocedal, J., S. J. Wright, Numerical Optimization, Springer, Second Edition, 2007.
3. McCormic, G.P., Nonlinear Programming, John Wiley, 1992.
4. Amir Beck. Introduction to Nonlinear Optimization Theory, Algorithms, and Applications with MATLAB. Cambridge University Press, 2015.

عنوان درس به فارسی:	بهینه سازی تصادفی				
عنوان درس به انگلیسی:	Stochastic Optimization			نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:				پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:				تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	کد درس	IE5907	انتخابی ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	درس جدید ☐ مصوب ■		رساله / پایان‌نامه ☐	

اهداف کلی درس:

آشنایی با مبانی بهینه سازی تصادفی و نحوه مدل سازی مسائل بهینه سازی با داده های نامطمئن (غیرقطعی)

رئوس مطالب:

1- Preliminaries of stochastic modeling
2- Introduction to measure theory
3- Theory of probabilistic functions and percentiles (Value-at-Risk)
4- Probability space (random variable,sample space, etc.)
5- Examples with stochastic objectives in different applications
6- Multistage stochastic program
7- Stochastic orders (stochastic dominance)
8- Risk measures
9- Stochastic constraints (Chance constraints)
10- Sample Average Approximation method
11- EVPI & VSS

فهرست منابع:

1. John R. Birge, François Louveaux, Introduction to Stochastic Programming, 2nd ed, 2011, Springer, ISBN: 1461402360, 9781461402367.
2. Georg Ch Pflug, Optimization of Stochastic Models: The Interface Between Simulation and Optimization, Spriner, 2012.
3. Alan J. King, Stein W. Wallace, Modeling with Stochastic Programming, 2012, Springer.
4. S. Uryasev, Probabilistic Constrained Optimization: Methodology and Applications, 2000, Springer.
5. S. Uryasev and P. Pardalos, Stochastic Optimization: Algorithms and Applications, Kluwer Academic Publishers, 2001.
6. S. Wallace and T. Zeimba, Applications of Stochastic Programming, MPS-SIAM Series on Optimization, Series Number 5, 2005.

عنوان درس به فارسی:	برنامه ریزی خطی پیشرفته				
عنوان درس به انگلیسی:	Advanced Linear Programming			نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:				پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:				تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	کد درس	IE5903	انتخابی ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	درس جدید ☐ مصوب ■		رساله / پایان‌نامه ☐	

اهداف کلی درس:

آشنایی با مفاهیم و مباحث عمیق برنامه‌ریزی خطی پیشرفته و روش های نقاط درونی

رئوس مطالب:

آشنائی با روشهای نقاط درونی- تاریخچه و اهمیت موضوع

حل یک مثال با استفاده از الگوریتمهای Affine-Scaling

الگوریتم Dual-Affine-Scaling

فرضیات و نمادها و تعاریف مقدماتی تبدیلهای PS, AS ،

تصویرسازی و تعاریف مرکز تحلیلی، مسیر مرکزی و همسایگی های آن

روشهای تعقیب مسیر مرکزی

الگوریتمهای نقاط درونی اولیه- ثانویه

الگوریتمهای تخمین زننده- اصلاح کننده , بلند گام و کوتاه گام

جنبه‌های اجرائی: حل دستگاه معادلات خطی تنک با ابعاد بزرگ و تجربیات محاسباتی

پیاده سازی الگوریتم های نقاط درونی در محیط Matlab

نحوه محاسبه نقطه شروع و طول گام در نرم افزار Linprog.m

بهره برداری از ساختار مسئله کاربردی Exploiting the Structure

تعمیم الگوریتم ها ی نقاط درونی به مسائل برنامه ریزی مجذوری و غیر خطی محدب

آشنایی با مبانی برنامه ریزی ماتریسی (SDP)

حل مسائل برنامه ریزی ماتریسی توسط الگوریتم های نقاط درونی

کاربرد های کلاسیک برنامه ریزی ماتریسی

کاربرد برنامه ریزی ماتریسی در مسائل بهینه سازی سبد سهام

کاربرد برنامه ریزی ماتریسی در مسائل بهینه سازی استوار

فهرست منابع:

1- S. Wright, Primal-Dual Interior-Point Methods, SIAM Publications, 1998.
2- D. den Hertog, Interior-Point Approach to Linear, Quadratic and Convex Programming, 1994.
3- S. Boyd and L. Vanderberghe, Applications of Semidefinite Programming, Applied Numerical Mathematics, 29, pp. 283-299, 1999.
۴- عباس سیفی، برنامه ریزی خطی پیشرفته، انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر، ۱۳۹۵.

عنوان درس به فارسی:	نظریه گراف				
عنوان درس به انگلیسی:	Graph Theory			نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:				پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:				تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	کد درس	IE5012	انتخابی ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	درس جدید ☐ مصوب ■		رساله / پایان‌نامه ☐	

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 پیداکردن کوتاهترین مسیر و مسیر بحرانی، همتایابی (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، الگوریتم ها و قضایای هر یک از مباحث بالا.

فهرست منابع:

1. Arthur Benjamin, Gary Chartrand, Ping Zhang, The Fascinating World of Graph Theory, Princeton University Press, 2015
2. Gary Chartrand, Linda Lesniak, Ping Zhang, Graphs & Digraphs, Sixth Edition, CRC Press, 2016.

عنوان درس به فارسی:	برنامه‌ریزی پویای تصادفی				
عنوان درس به انگلیسی:	Stochastic Dynamic Programming			نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:				پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:				تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	کد درس	IE5902	انتخابی ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	درس جدید ☐ مصوب ■		رساله / پایان‌نامه ☐	

اهداف کلی درس:

ارائه مفاهیم، تعاریف و معرفی مسائل و مباحث برنامه‌ریزی پویا. مدل بندی مسائل با استفاده از برنامه‌ریزی پویا، آشنایی با معادله برگشت و روش برخورد کلی با مسائل احتمالی برنامه ریزی پویا، روش‌های محاسباتی و کاربردهای برنامه‌ریزی پویا

رئوس مطالب:

۱- مدلسازی و فرموله کردن مسائل پویا، اصل تفکیک پذیری تابع هدف و محدودیت ها، اصل بهینگی بلمن، معادله برگشت و تکراری در یک برنامه ریزی پویا، مدلسازی از مثال های کاربردی، مفاهیم حرکت به جلو و حرکت به عقب.

۲- برنامه ریزی پویای گسسته: پویایی یک بعدی با استفاده از مشتقات، مدل های با تابع هدف محدب و یا مقعر برای بهینه شدن، توابع غیر خطی، محدودیت های به صورت حاصل ضرب، تابع هدف به صورت می نی 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 تصمیم گیری توام با بعد بسیار زیاد، مدلسازی از مثال های متعدد کاربردی، پویایی چند بعدی با استفاده از مشتق، کاهش متغیرهای وضعیت: روش لاگرانژ، روش های با تقریب متوالی، روش های تقریب از فضای خط مشی و تقریب از ارزش های متوالی تابع هدف، روش های کاهش و توسعه یک شبکه به روش بلمن، استفاده از زیر رویدادها در حل مسایل با بعد زیاد. بررسی سیستم های غیر سری در مقابل سیستم های سری.

۳- برنامه ریزی 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 مدل های مختلف احتمالی، دخالت دادن نرخ تنزیلα ، 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 برنامه ریزی پویا در حل مساله شطرنج.

فهرست منابع:

1. Introduction to Dynamic Programming, L.A. Cooper, M. Cooper, Pergamon Press1994.
2. Introduction to Stochastic Dynamic Programming, Sheldon Ross, Academic Press, 1994.
3. Dynamic Programming and Optimal Control, Vol. I, II, Dimitri P. Bertsekas, Athena Scientific, Belmont, Massachusetts, 1995

عنوان درس به فارسی:	روش‌های تجزیه در بهینه‌سازی				
عنوان درس به انگلیسی:	Decomposition methods in Optimization			نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:				پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:				تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	کد درس	IE5098	انتخابی ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	درس جدید ■ مصوب ☐		رساله / پایان‌نامه ☐	

اهداف کلی درس:

این درس روی روشهای تجزیه مسائل بزرگ برنامه ریزی ریاضی به منظور حل سریع آنها تمرکز دارد. در این درس بر پایه دانش برنامه ریزی خطی و برنامه ریزی عدد صحیح، بر هر دو موضوع مدل سازی کاربردی مسائل تحقیق در عملیات از یک سو و الگوریتم های حل مبتنی بر روش های تجزیه متناسب با ساختار مساله تاکید خواهد شد.

رئوس مطالب:

۱- روش تولید ستون
۲- روش تجزیه دنتزیک-ولف
۳- روش تجزیه بندرز
۴- روش تجزیه L-shape
۵- قالب اولیه روش بندرز
۶- نظریه دوگان در برنامه ریزی غیرخطی
۷- روش آزاد سازی لاگرانژ
۸- روش تجزیه لاگرانژ
۹- روش زیرگرادیان
۱۰- مدل سازی مسائل کلاسیک و کاربردی
۱۱- روش شاخه و برش برای حل مسایل MILP
۱۲- روش شاخه و قیمت برای حل مسایل MILP
۱۳- بهینه سازی دو سطحی و کاربرد های آن
۱۴- روش تجزیه مسائل بهینه سازی دو سطحی

فهرست منابع:

1. A. J. Conejo, E. Castillo, R. Mínguez and R. García-Bertrand, Decomposition Techniques in Mathematical Programming: Engineering and Science Applications, Springer 2005.
2. Laurence A. Wolsey, ”Integer Programming”, John Wiley and Sons, 1998.
3. D-S. Chen, R.G. Batson and Y. Dang, Applied Integer Programming, 2010.
4. L.S. Lasdon, Optimization Theory for Large Systems, Dover, 2002

عنوان درس به فارسی:	بهینه‌سازی ترکیباتی				
عنوان درس به انگلیسی:	Combinatorial Optimization			نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:				پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:				تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	کد درس	IE5011	انتخابی ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸	درس جدید ☐ مصوب ■		رساله / پایان‌نامه ☐	

اهداف کلی درس:

آشنایی با مفاهیم و اصول بهینه‌سازی ترکیباتی

رئوس مطالب:

۱- مقدمه ای برالگوریتم‌ها و نقش آنها در محاسبات؛ کارایی الگوریتمها؛ اصول طراحی الگوریتمها؛ مثالهایی ازالگوریتمهای مرتبسازی (شامل Insertion sort, Bubble sort, Merge sort و غیره) ؛ مرتبه (Order) الگوریتم‌ها؛ رفتارهای مجانبی توابع؛ نمادهای O و $\Theta\Omega$ ؛

۲- پیچیدگی زمانی الگوریتمها؛پیچیدگی فضایی الگوریتمها و، NP، P ماشین‌های تیورینگ؛ مسئله توقف؛ رده‌های پیچیدگی؛ Intractable و Tractable مسائل تصمیم‌گیری وطبقه بندی آنها؛ مسائل تشریح مسائل پایهای؛PSPACE-complete و PSPACE-hard مسائل ؛NP-complete و، NP-hard، NP-easy مسائل؛Co-NP، 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 بامسائل بهینه‌سازی ترکیبی درمهندسی صنایع، شامل مسائل مبتنی برگراف رنگ آمیزی، بزرگترین خوشه(کلیک)، درخت پوشا،

۴- درخت اشتاینر،کوتاهترین مسیر، طولانی‌ترین مسیر، مسیریابی وسایل نقلیه و جریان درشبکه ها، مسائل مکان‌یابی و تخصیص.

۵- مسائل زمانبندی وتوالی عملیات؛ مسائل هندسه محاسباتی.

۶- مدلسازی مسائل برنامه ریزی به فرم مسائل جستجو؛ تعریف فضای جواب واجزای یک مسئله جستجو؛ الگوریتم‌های جستجوی ناآگاهانه شامل باهزینه یکنواخت، باعمق محدود، باتعمیق تکرارشونده، دوسویه؛ الگوریتم‌های جستجوی آگاهانه، (BFS) عرضی، (DFS) جستجوهای عمقی، توابع تخمین، جستجوهای اول- بهترین، کوته بین (greedy)؛ جستجوی گرادیانی و تپه‌نوردی در مسایلی نظیر فروشنده سیار، کوله پشتی، پوشش مجموعه، بسته بندی، پوشش رأسی.

۷- آشنایی بارویکرد فراابتکاری؛ مفاهیم مشترک درفراابتکاری ها شامل نمایش جواب، تابع هدف، ارضای محدودیت‌ها، تنظیم پارامترها، وتحلیل کارایی الگوریتم‌های فراابتکاری.

۸- طراحی و به کارگیری روشهای فراابتکاری مبتنی برتک جواب، شامل جستجوی محلی، جستجوی ممنوعه، شبیه سازی تبرید، پذیرش آستانه ای، جستجوی همسایگی متغیر، جستجوی محلی تکراری، جستجوی حریصانه تصادفی.

۹- طراحی و بکارگیری روشهای فراابتکاری مبتنی برجمعیت، شامل الگوریتمهای تکاملی(الگوریتم ژنتیک، برنامه ریزی ژنتیک، استراتژی تکاملی، برنامه ریزی تکاملی)، الگوریتم‌های هوش جمعی(بهینه سازی انبوه ذرات، الگوریتم مورچگان، الگوریتم زنبورعسل)، الگوریتم جستجوی پراکنده، الگوریتم سیستم ایمنی مصنوعی.

فهرست منابع:

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

عنوان درس به فارسی:	بهینه‌سازی استوار				
عنوان درس به انگلیسی:	Robust Optimization		نوع درس و واحد		
دروس پیش‌نیاز:			پایه ☐	نظری ■	
دروس هم‌نیاز:			تخصصی ☐	عملی ☐	
تعداد واحد:	۳	کد درس	IE5099	انتخابی ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	درس جدید ■ مصوب ☐		رساله / پایان‌نامه ☐	

اهداف کلی درس:

هدف از این درس آشنایی با مفاهیم پایه بهینه سازی در شرایط عدم قطعیت و مدل سازی مسائل بصورت بهینه سازی استوار است. انواع رویکرد های بهینه سازی استوار با رویکرد محافظه کارانه، بهینه سازی استوار انعطاف پذیر و بهینه سازی استوار با جواب های قابل تنظیم ارائه خواهد شد.

رئوس مطالب:

۱- برنامه ریزی خطی با داده های نامطمئن
۲- همتای استوار برنامه ریزی خطی
۳- انتخاب مجموعه عدم قطعیت
۴- بهینه سازی استوار مسائل گسسته (جریان شبکه)
۵- جواب هاب استوار قابل تنظیم برای برنامه ریزی خطی چند مرحله ای
۶- همتای استوار تقریبی محدودیت های شانسی
۷- برنامه ریزی مخروطی
۸- نظریه دوگان در برنامه ریزی مخروطی
۹- همتای استوار برنامه ریزی مجذوری استوار
۱۰- برنامه ریزی ماتریسی استوار و همتای استوار آن
۱۱- کاربرد برنامه ریزی ماتریسی در بهینه سازی استوار
۱۲- مسائل طبقه بندی استوار و تخمین استوار

فهرست منابع:

1. A. Ben-Tal, L. El Ghaoui, and A. Nemirovsky. Robust Optimization. Princeton Press, Princeton, 2009.
2. A. Ben-Tal, Conic And Robust Optimization, Lecture notes, 2002.
3. D. Bertsimas and D. Brown. Constructing Uncertainty Sets for Robust Linear Optimization. Operations Research, 57(6):1483–1495, 2009.
4. A. Ben-Tal and A. Nemirovsky. Robust Convex Optimization. Mathematics of Operations Research, 23(4):769–805, 1998.
5. A. Ben-Tal, A. Goryashko and E. Guslitzer and A. Nemirovski, Adjustable Robust Solutions Of Uncertain Linear Programs, *Mathematical Programming*, 99 (2004) 351-376.
6. D. Bertsimas and M. Sim, Robust Discrete Optimization And Network Flows, *Mathematical Programming*, 98 (2003) 49-71.
6. L.El.Ghaoui, Robust Optimization and Applications, *IMA Tutorial*, March (2003).
7. E. Delage and Y. Ye, Distributionally Robust Optimization under Moment Uncertainty with Application to Data-Driven Problems, Stanford University, 2008.

عنوان درس به فارسی:	بهینه‌سازی مبتنی بر شبیه‌سازی				
عنوان درس به انگلیسی:	Simulation based Optimization			نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:				پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:				تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	کد درس	IE5936	انتخابی ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	درس جدید ■ مصوب ☐		رساله / پایان‌نامه ☐	

اهداف کلی درس:

در این درس به مدل سازی مسائل واقعی ازجمله زمان بندی شبکه تولید، مدیریت حمل و نقل، مدیریت مالی و مدیریت زنجیره تامین در شرایط تصادفی با استفاده از شبیه سازی پرداخته می شود. ابتدا مقدمه ای از مدل های مبتنی بر سناریو ارائه خواهد شد. سپس سناریو سازی و روش های مرتبط به آن به تفضیل بحث خواهد شد. در ادامه برنامه ریزی پویای تصادفی مرور شده و روش های بهینه سازی مبتنی بر برنامه ریاضی پویا مبتنی بر شبیه سازی (Simulation-based Dynamic Programming/Reinforcement Learning) در شرایط عدم قطعیت پرداخته خواهد شد. سایر روش های بهینه سازی مبتنی بر شبیه سازی در شرایط عدم قطعیت توضیح داده خواهد شد. درانتها رویکرد مدل سازی بر اساس ریسک و چگونگی استفاده از شبیه سازی در این مدل ها بحث خواهد شد.

رئوس مطالب:

۱- نمونه ای از مسائل عملی و کاربردی و نحوه مدل سازی آنها در منابع موجود
۲- مقدمه ای بر تئوری احتمالات و شبیه سازی مونت کارلو برای داده های همبسته (Correlated data)
۳- مدل های تصادفی مبتنی بر سناریو(مدل های دو و چند مرحله ای)
۴- روش های سناریو سازی
۵- روش SAA (Sample Average Approximation Technique)
۶- روش های کاهش سناریو (Scenario reduction techniques)
۷- بر نامه ریزی پویای تصادفی
۸- مدل های پویای تصادفی بر اساس شبکه های عصبی (Neuro dynamic programming)
۹- تکنیکهای تقویت یادگیری (Reinforcement learning)
۱۰- سایر مدل های که در آن برای ارزشیابی محدودیت ها و تابع هدف از شبیه سازی استفاده می شود (Brute force methods)
۱۱- رویکرد مدل سازی با لحاظ نمودن ریسک و چگونگی تقریب آن با استفاده شبیه سازی
۱۲-

فهرست منابع:

1- Simon Haykin, Neural Networks: A comprehensive foundation, 2nd Edition, 1998.
2- John R. Brige and Francois Louveaux, Introduction to stochastic programming, 1997.
3- Harvey M.Wagner, Principles of operations research with applications to managerial decisions, Chapters 16 and 17, 2001.
4- Abhijit Gosavi, Simulation-based optimization: Parametric optimization Techniques and Reinforcement Learning, 2003.
5- Georg Ch Pflug, Optimization of Stochastic Models: The Interface Between Simulation and Optimization, Spriner, 2012.
6- Richard S. Sutton and Andrew G. Barto, Reinforcement Learning: An introduction, 1998.
7- Peter Kall and Stein Wallace, Stochastic Programming, 1994.
8- Alexander Shapiro, Dainka Dentcheva and Andrzej Ruszczynski, Lectures on stochastic programming: modeling and theory, 2009.

عنوان درس به فارسی:	نظریه بازی‌ها				
عنوان درس به انگلیسی:	Game Theory			نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:				پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:				تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	کد درس	IE5920	انتخابی ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	درس جدید ☐ مصوب ■		رساله / پایان‌نامه ☐	

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 می‌گذارد. تجزیه و تحلیل مناقشات، صورت کاربردی نظریه بازی‌هاست که به کمک مدل گراف و با استفاده از نظریه مجموعه ها به مدلسازی و تحلیل وضعیتهای باثبات وناپایداردریک 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 می‌دهد.

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:

1- Gibbons, R. Game Theory for Applied Economists, Princeton University Press, 1992.
2- Talwalkar,presh, The joy of Game Theory:An Introduction to strategic Thinking, 2013.
3- Tadelis,Steven, Game Theory: An Introduction,Princeton University press,2013.
4- Hervé Moulin, Fair division and collective welfare, The MIT Press, Cambridge, 2003.
5- Osborne, Martin, An Introduction to Game Theory, Oxford: Oxford U.P, 2004.
6- Fang, Liping, Keith W. Hipel, and D. Marc Kilgour, Interactive decision making: The graph model for conflict resolution. New York: Wiley, 1993.
7- Fraser, Niall M., and Keith W. Hipel. Conflict analysis: Models and resolution. North - Holland, New York, 1984.

عنوان درس به فارسی:	تصمیم گیری با معیارهای چند گانه				
عنوان درس به انگلیسی:	Multiple Criteria Decision Making		نوع درس و واحد		
دروس پیش‌نیاز:			پایه ☐	نظری ■	
دروس هم‌نیاز:			تخصصی ☐	عملی ☐	
تعداد واحد:	۳	کد درس	IE5911	انتخابی ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	درس جدید ☐ مصوب ■		رساله / پایان‌نامه ☐	

اهداف کلی درس:

یکی از مهمترین موضوعات مهندسی صنایع، تصمیم گیری در شرایطی است که مساله با بیش از یک تابع هدف مورد نظر باشد. این موضوع از جنبه تئوری و کاربردی در طراحی و تحلیل سامانه های مهندسی به طور گسترده استفاده میشود.

هدف این درس ارائه مفاهیم و تکنیکهای حل مسایل تصمیم گیری چند هدفه میباشد که برای تعیین نقاط ناچیره در مسایل عمومی بهینه سازی خطی و غیر خطی استفاده میشوند.

رئوس مطالب:

مقدمه ای بر تصمیم گیری چند هدفه و دسته بندی آن؛ نقاط ناچیره (کارا- پارتو) نقطه ایده آل مجموعه های محدب و نامحدب؛ ارائه روشهای MODM؛ روش لکسیکوگراف؛ روش - ε constraint؛ روش معیار جامع؛ روش بر مبنای مسافت؛ روش Denovo؛ برنامه ریزی آرمانی؛ روش Benson؛ روش گام؛ روش Geoffrion؛ روش Zionts&Wallaenus؛ روش فرانک ولف؛ الگوریتم سیمپلکس؛ روشهای MADM؛ روش لکسیکوگراف؛ روش تعویض؛ تحلیل سلسله مراتبی؛ - Topsis؛ Electre؛ الگوریتم های تکاملی

فهرست منابع:

1. Tabucanon, M.T., "Multiple criteria decision making in industry", Elsevier, 1988.
2. Szidarovsky, F., Gershon, M.E. and Duckstein, L., "Techniqes for Multiobjective decision making in systems management", Elsevier, 1986.
3. Parlos, P.M., "Multicriteria decision making methods: a comparative study", Kluwer Academic, 2000.
4. Zeleny, M., "Multiple criteria decision making" , McGrew-Hill book Company USA, 1985.
5. Figueira, J. Grooco, S. Ethgot, M. "Multiple criteria decision analysis", springer, 2005.
6. Ehrgott, M., "Multiplecriteria optimization", Kluwer, 2003.
7. Ab vu-EL-Enien,T.,(2013) Topsi, Algorithm for multiple objectives decision making, LAP Lambert Academic publishing.
8. Tzeng G.H. , Huang j.j., (2011)Multiple Attribute decision making, Methods and Application, CRC press.
9. Knowles , G.j, Miettinen K., zitzles E.(2012), Learning in Multiple objective optimization Dagstuhl Reports.

عنوان درس به فارسی:	داده‌کاوی، مدل‌ها، الگوریتم‌ها و کاربردها				
عنوان درس به انگلیسی:	Data Mining, Models, Algorithms, and Applications		نوع درس و واحد		
دروس پیش‌نیاز:			پایه ☐		نظری ■
دروس هم‌نیاز:			تخصصی ☐		عملی ☐
تعداد واحد:	۳	کد درس	IE5925	انتخابی ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	درس جدید ☐ مصوب ■		رساله / پایان‌نامه ☐	

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 انباره 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:

1- Han J. and Kamber M. (2011) Data Mining: Concepts and Techniques (3rd edition), Morgan Kaufmann.
2- Berry M. J. A. and Linoff G. S. (2011) Data Mining Techniques For Marketing, Sales, and Customer Relationship Management (3rd edition) Wiley.
3- Hastie T., Tibshirani R., Friedman J (2009) The Elements ofStatistical Learning:Data Mining, Inference, and Prediction (2ndedition), Springer.
۴. غضنفری م.، علیزاده س.، تیمورپور ب. (۱۳۹۲) "داده‌کاوی و کشف دانش"، انتشارات دانشگاه علم و صنعت ایران، چاپ سوم.

عنوان درس به فارسی:	مدیریت درآمد و تقاضا				
عنوان درس به انگلیسی:	Demand and Revenue Management			نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:				پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:				تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	کد درس	IE5915	انتخابی ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	درس جدید ☐ مصوب ■		رساله / پایان‌نامه ☐	

اهداف کلی درس:

آشنایی با قیمت گذاری و مدیریت درآمد

رئوس مطالب:

مقدمه ای بر قیمت گذاری و مدیریت درآمد

۱- مسئله تخصیص و کنترل ظرفیت تک منبعی و شبکه ای

۲- اهداف و راهبرد های قیمت گذاری

۳- تمایز قیمت

۴- قیمت گذاری پویا

۵- مسئله قیمت گذاری و صف در سیستم های خدماتی

۶- Over Booking

۷- مقدمه ای بر نظریه بازی ها

۸- مسئله Auction

۹- مسئله قیمت گذاری و جانمایی

فهرست منابع:

1. K. T. Talluri, G. J. Van Ryzin,The Theory and Practice of Revenue Management, 2005.
2. R. Philips, Pricing and Revenue Optimization, 2005.
3. Vithala R. Rao, Hand Book of Pricing Research in Marketing, 2009.

عنوان درس به فارسی:	نظریه شبکه				
عنوان درس به انگلیسی:	Network Theory			نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:				پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:				تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	کد درس	IE5922	انتخابی ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	درس جدید ☐ مصوب ■		رساله / پایان‌نامه ☐	

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

فهرست منابع:

1. Ravindra K. Ahuja, Thomas L. Magnanti, and James B. Orlin, Network Flows: Theory, Algorithms, and Applications, Prentice-Hall, 1993
2. Katta G. Murty, Network programming, Prentice-Hall, 1992
3. James R. Evans and Edward Minieka,Optimization Algorithms for Networks and Graphs, Second Edition, Marcel Dekker Inc., 1992
4. L. R. Ford, Jr. & D. R. Fulkerson, Flows in Networks, Princeton University Press, 1962.

عنوان درس به فارسی:	پیش‌بینی و تحلیل سری‌های زمانی				
عنوان درس به انگلیسی:	Forecasting and Time Series Analysis				نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:					پایه ☐ / نظری ■
دروس هم‌نیاز:					تخصصی ☐ / عملی ☐
تعداد واحد:	۳	کد درس	IE5909		انتخابی ☐ / نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	درس جدید ☐ مصوب ■			رساله / پایان‌نامه ☐

اهداف کلی درس:

آشنایی با پیش بینی و تحلیل 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، روش‌های پیش‌بینی، 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، مدلهای هموارسازی برای داده های فصلی، مدل فصلی ضرب پذیر، مدل فصلی جمع‌پذیر، 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 واریانس‌ها، آزمون های علامت تعقیب، مقادیر اولیه، پوشش و حذف مشاهدات، مدلهای اتورگرسیو میانگین متحرک تلفیقی، فرآیند اتورگرسی، 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:

1- 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
2- Box, Jenkins, and Rainsel, Time Series Analysis: Forecasting and Control, 1994,
3- Brown, Smoothing, Forecasting and Prediction of Discrete Time Series.
4- Nelson, Applied Time Series Analysis for Managerial Forecasting.

عنوان درس به فارسی:	نظریه صف				
عنوان درس به انگلیسی:	Queueing Theory			نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:				پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:				تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	کد درس	IE5002	انتخابی ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	درس جدید ☐ مصوب ■		رساله / پایان‌نامه ☐	

اهداف کلی درس:

آشنایی و معرفی مفاهیم خط انتظار و نظریه صف.

رئوس مطالب:

مقدمه و مفاهیم اساسی در تئوری صف، انواع سیستم‌های صف، فرآیند تولد و مرگ سیستم‌های صف براساس فرآیند تولد و مرگ، مدل های صف براساس فرآیند مارکوفی مدل های صف بر اساس فرآیندهای غیرمارکوفی، بهینه سازی سیستم های صف شبیه سازی سیستمهای صف، کاربرد تئوری صف در مسائل اقتصادی اجتماعی و صنعتی.

فهرست منابع:

1- 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
2- Kleinrock. L, Queuing Systems, Vol 1&11, Wily 1975.
3- Gross D, and C.M. Harris, Fundamentals of Queuing Theory, Wily, 1974.

عنوان درس به فارسی:	نظریه تصمیم گیری و شبکه بیزی				
عنوان درس به انگلیسی:	Decision Theory and Bayes network		نوع درس و واحد		
دروس پیش‌نیاز:			پایه ☐	نظری ■	
دروس هم‌نیاز:			تخصصی ☐	عملی ☐	
تعداد واحد:	۳	کد درس	IE5921	انتخابی ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	درس جدید ☐ مصوب ■		رساله / پایان‌نامه ☐	

اهداف کلی درس:

آشنایی با روش‌های تصمیم‌گیری.

رئوس مطالب:

۱- مدلسازی مسائل با استفاده از مدل‌های تصمیم‌گیری
۲- تجزیه و تحلیل درخت های تصمیم گیری
۳- . کاربرد دیاگرامهای تاثیر در تصمیم گیری
۴- نظریه مطلوبیت و تجزیه و تحلیل منحنی های مطلوبیت
۵- روش تجزیه و تحلیل سلسله مراتبی (AHP)
۶- تئوری مطلوبیت چند مشخصه ایی
۷- نظریه بازیها و کاربرد های آن
۸- مطالعه موردی کاربرد تئوری تصمیم گیری در حل مسائل واقعی

فهرست منابع:

1- R.T. Clemen and T. Reilly, Making Hard Decisions, Duxbury Press; 2 edition, 2002.
2- D. Aliprantis and S. Chakrabarti, Games and Decision Making, Oxford University Press, 2000.
3- R.B Myerson, Game Theory: Analysis of Conflict, Harvard University Press, 2002.

عنوان درس به فارسی:	طراحی آزمایش‌ها				
عنوان درس به انگلیسی:	Design of Experiments			نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:				پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:				تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	کد درس	IE5913	انتخابی ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	درس جدید ☐ مصوب ■		رساله / پایان‌نامه ☐	

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 ۲k، طرح های بلوک بندی و آمیختگی، طرح های عاملی دو سطحی کسری.

فهرست منابع:

1- Dougls C. Montgomery (2012), “Design and Analysis of Experiments”, John Wiley and Sons.

2- Charles Robert Hicks, Kenneth V. Turner (1999), 5thed, “Fundamental Concepts in the Design of Experiments” , Oxford University Press.

۳- رسول نورالسناء(۱۳۹۲)، مقدمه ای بر طراحی و تحلیل آزمایشها، ویرایش۸، انتشارات علم و صنعت ایران.

عنوان درس به فارسی:	نظریه توالی عملیات				
عنوان درس به انگلیسی:	Sequencing and Scheduling			نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:				پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:				تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	کد درس	IE5003	انتخابی ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸	درس جدید ☐ مصوب ■		رساله / پایان‌نامه ☐	

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 وسایل نقلیه و خدمه، نظریه‌های جدید در مسایل توالی عملیات، تحقیق و پروژه.

فهرست منابع:

1- Kenneth R. Baker and Dan Trietsch, Principles of Sequencing and Scheduling, 2013, Wiley, ISBN: 978-1-118-62625-2
2- French, S., 1982, Sequencing and Scheduling: An Introduction to the Mathematics of Job-Shop. New York, NY, Ellis Horwood.
3- Pinedo, M.L., 2016, Scheduling: Theory, Algorithms, and Systems (5th Ed.). Berlin, Springer. ISBN: 978-3-319-26578-0, 978-3-319-26580-3
4- Xhafa, F. & Abraham, A. (2008) Metaheuristics for Scheduling in Industrial and Manufacturing Applications. Berlin, Springer.

عنوان درس به فارسی:	مدل‌سازی داده محور				
عنوان درس به انگلیسی:	Data Driven Modeling			نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:				پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:				تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	کد درس	IE5103	انتخابی ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	درس جدید ■ مصوب ☐		رساله / پایان‌نامه ☐	

اهداف کلی درس:

هدف اصلی این درس بهره گیری از داده‌ها در ارایه مدل‌های ریاضی برای مسائل واقعی است. ممکن است هدفی مانند بهبود سود یا کیفیت در ذهن مدل‌ساز باشد، اما جزییات آن مشخص نیست. در این مسیر، تحلیل داده ها نشان می دهد چگونه می‌توان مدل مناسب را توسعه داد. ترکیبی از هر دو ابزار تجزیه و تحلیل داده‌ها و تکنیک‌های بهینه‌سازی ارائه خواهد شد. بیشتر بخش‌های این درس با ارایه کاربردهای واقعی از صنعت توضیح داده می‌شوند.

رئوس مطالب:

- مقدمه‌ای بر مدل‌سازی و تحلیل داده
- تحلیل توصیفی (چه چیز در حال اتفاق افتادن است؟)
  - کلان داده، سری‌های زمانی، داده‌های پنلی
  - پیش‌پردازش داده (تمیز کردن، ادغام و تقلیل داده)
  - آشنایی با عینی‌سازی داده (تعاریف، روش‌ها و ابزارها)
- تحلیل پیش بینی (چه چیزی احتمالا اتفاق خواهد افتاد؟)
  - یادگیری با ناظر و بدون ناظر
    - پیش بینی متغیرهای کمی (مدل‌های رگرسیون، رفع نقض فرض‌های معمول، مدل‌های پویا)
    - آزمون های تشخیصی
    - توسعه به مدل‌های پنل داده (مدل‌های تاثیر ثابت، مدل‌های تاثیر تصادفی، مدل‌های پویا)
    - پیش بینی متغیرهای کیفی
  - آشنایی با نرم افزار ها (مانند python و R)
- تحلیل تجویزی (چه چیز باید اتفاق بیافتد؟)
  - مرور اجمالی بر برنامه‌ریزی ریاضی و بهینه‌سازی محدب
  - بهینه‌سازی معکوس
  - بهینه‌سازی توزیعی
  - بهینه‌سازی استوار داده-محور
  - آشنایی با نرم افزار ها (مانند OPL، GAMS و Gurobi)
  - کاربرد موضوعات درس در صنایع تولیدی و خدماتی

فهرست منابع:

1- Bertsimas, D., Gupta, V., & Kallus, N. (2018). Data-driven robust optimization. *Mathematical Programming*, *167*(2), 235-292.
2- Boyd, S., & Vandenberghe, L. (2004). *Convex optimization*. Cambridge university press.
3- Camm, Jeffrey, James Cochran, Michael Fry, Jeffrey Ohlmann, and David Anderson. (2014). *Essentials of business analytics*. Nelson Education.
4- Ahuja, R. K., & Orlin, J. B. (2001). Inverse optimization. *Operations Research*, *49*(5), 771-783.
5- Friedman, J., Hastie, T., & Tibshirani, R. (2001). *The elements of statistical learning*. Springer series in statistics.
6- Winston, W. L., & Albright, S. C. (2015). *Practical management science*. Nelson Education.
7- Wooldridge, J. M. (2010). *Econometric analysis of cross section and panel data*. MIT press.

عنوان درس به فارسی:	فرآیندهای احتمالی				
عنوان درس به انگلیسی:	Stochastic Processes			نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:				پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:				تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	کد درس	IE5914	انتخابی ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	درس جدید ☐ مصوب ■		رساله / پایان‌نامه ☐	

اهداف کلی درس:

آشنایی با مبانی فرایندهای احتمالی

رئوس مطالب:

۱- معرفی فرآیندهای تصادفی (استوکاستیک) و طبقه بندی آنها.

۲- فرآیند یواسان- فرآیندهای مرکب و غیرهمگن یواسان.

۳- فرآیندهای تجدیدپذیر (Renewal Process)، معادله کلی تجدیدپذیری، رابطه والد، قضایای حدی، کاربرد فرآیندهای تجدیدپذیر در مسائل مختلف.

۴- زنجیره های مارکوف، طبقه بندی آنها برحسب حالت های مختلف، قضایای حدی حالتهای گذرا و پایدار، کاربرد زنجیره های مارکوف در مسائل مختلف.

۵- زنجیره های مارکوف با زمان پیوسته، ارتباط با فرآیندهای تجدید پذیر، کاربرد آن با مهندسی صنایع.

۶- مدلهای بهینه سازی در سیستم های مارکوفی.

۷- حرکت براونی (Brownian Motion) مدلهای بهینه سازی احتمالی با زمان پیوسته، فرآیند وینر (Wiener Process) و کاربرد آن در بهینه سازی.

فهرست منابع:

1- Sheldon M. Ross, Stochastic processes, Wiley, 1996, ISBN: 0471120626, 9780471120629

عنوان درس به فارسی:	طراحی سیستم‌های صنعتی				
عنوان درس به انگلیسی:	Industrial Systems Design			نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:				پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:				تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	کد درس	IE5001	انتخابی ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	درس جدید ☐ مصوب ■		رساله / پایان‌نامه ☐	

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:

1. Richard L. Francis, Leon F. McGinnis, Jr., John A. White, Facility layout and location: an analytical approach, Printic hall in II.1992 (2nd ed).
2. Sunderesh S. Heragu, Facilities Design, Fourth Edition, CRC Press, 2016, ISBN: 1498732909, 9781498732901

عنوان درس به فارسی:	برنامه‌ریزی و زمان‌بندی پروژه				
عنوان درس به انگلیسی:	Project Scheduling and Planning			نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:				پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:				تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	کد درس	IE5908	انتخابی ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	درس جدید ☐ مصوب ■		رساله / پایان‌نامه ☐	

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- فرایند های شروع پروژه
۵- فرایندهای برنامه ریزی پروژه
۶- فرایند های 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:

1. Project Management Body of Knowledge Guide 2004, (PMBOK), PMI The Project Management Institute (www.pmi.org)
2. Mantel S., Meredith J. Core Concepts in Project Management, Willey, 2005
3. Harold Kerzner, project management, A Systems Approach to Planning, Scheduling and Control (7th Edition), Willey, 2004.

عنوان درس به فارسی:	تحلیل الگوریتم‌ها				
عنوان درس به انگلیسی:	Design and Analysis of Algorithms		نوع درس و واحد		
دروس پیش‌نیاز:			پایه ☐		نظری ■
دروس هم‌نیاز:			تخصصی ☐		عملی ☐
تعداد واحد:	۳	کد درس	IE5930	انتخابی ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	درس جدید ☐ مصوب ■		رساله / پایان‌نامه ☐	

اهداف کلی درس:

آشنایی با مبانی پایه تحلیل ریاضی الگوریتم ها، طراحی الگوریتم، پیچیدگی محاسباتی مسائل بهینه سازی و الگوریتم های حل مساله و تحلیل عملکرد الگوریتم ها با رویکرد بدبینانه، حالت متوسط و احتمالی

رئوس مطالب:

۱- آشنایی با تحلیل الگوریتم ها
۲- نظریه پیچیدگی محاسباتی
۳- تحلیل عملکرد الگوریتم ها
۴- الگوریتم های تقریبی
۵- روش های ریاضیات گسسته
۶- الگوریتم ها و ساختار مسائل بهینه سازی ترکیباتی
۷- مسائل درخت و روش های جستجوی مبتنی بر درخت
۸- مسائل جایگزینی و الگوریتم های مربوطه
۹- روش های طراحی الگوریتم
۱۰- الویت دهی
۱۱- روش های جستجوی مبتنی بر گراف
۱۲- الگوریتم های مبتنی بر توپولوژی
۱۳- الگوریتم های هندسی

فهرست منابع:

1. Introduction to Algorithms (3rd ed.) by Thomas Cormen et al., MIT Press, 2009.
2. Robert Sedgewick and Philippe Flajolet. An Introduction to the Analysis of Algorithms (2nd ed.), Addison-Wesley, 2013 .
3. Charles U. Martel, The Design and Analysis of Algorithms, UC Davis, 2008.

عنوان درس به فارسی:	نظریه و کاربرد پایایی				
عنوان درس به انگلیسی:	Reliability Theory & Applications		نوع درس و واحد		
دروس پیش‌نیاز:			پایه ☐	نظری ■	
دروس هم‌نیاز:			تخصصی ☐	عملی ☐	
تعداد واحد:	۳	کد درس	IE5923	انتخابی ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	درس جدید ☐ مصوب ■		رساله / پایان‌نامه ☐	

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، روش‌های برآورد پارامترها (روش حداکثر دستنمایی، 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:

1. Paul A. Tobias, David C. Trindade (2012), " Applied Reliability",3rd ed, CRC Press.
2. D.L. Grosh (1989), "Primer of Reliability Theory, John Wiley and Sons.
3. R. E. Barlow, F. Proschan, and L.C. Hunter (1996), " Mathematical Theory of Reliability", Philadelphia: SIAM.
4. Elsayed A. Elsayed(2012), " Reliability Engineering", John Wiley and Sons.

عنوان درس به فارسی:	مدل‌های انتخاب سبدهای سرمایه‌گذاری				
عنوان درس به انگلیسی:	Portfolio selection models			نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:				پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:				تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	کد درس	IE5400	انتخابی ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸	درس جدید ☐ مصوب ■		رساله / پایان‌نامه ☐	

اهداف کلی درس:

در این درس ضمن آشنایی با فرآیند مدیریت یک سبد سرمایه گذاری متشکل از سهام و اوراق قرضه به روش های برنامه ریزی ریاضی و کاربرد آنها در انتخاب سبد سرمایه گذاری پرداخته می شود. همچنین مدل های بهینه سازی سبد سرمایه گذاری، تحلیل جریان نقدینگی، رابطه ریسک-بازده، مدل میانگین-واریانس، بهینه سازی سبد سرمایه گذاری و انتخاب دارائی ها نیز از دیگر مباحث مورد نظر می باشد. در این درس دانشجویان با مدل های مختلف بهینه سازی مالی و مدل سازی آنها در نرم افزارهای مربوطه آشنا خواهند شد.

رئوس مطالب:

۱- مقدمه

۱-۱- تفاوت ها و اشترکات این درس با درس اقتصاد مهندسی

۱-۲- توضیح بعضی از مفاهیم بکار رفته در درس

۱-۳- نقش عدم قطعیت در تصمیم گیری و معیارهای تصمیم گیری در شرایط عدم قطعیت

۱-۴- تعریف ریسک وچرایی لحاظ آن در مدل سازی ریاضی با ذکر مثال

۲- مدل سازی بهینه سازی های مختلف (خطی و غیر خطی) وکاربرد در آن در این درس ۲- خلاصه ای از

۳- مروری بر تئوری سبد سرمایه گذاری

۴- روابط ریسک وبازده (میانگین-واریانس) در مدل مارکویتز

۵- مدل قیمت گذاری سرمایه ای(CAPM)

۶- مدل قیمت گذاری آربیتراژ (APT)

۷- مدل های تخصیص دارایی-به روز رسانی سبد دارایی و هزینه معامله

۸- مدل های ایمن سازی در برابر ریسک

فهرست منابع:

1- David, G. Luenberger, Investment Science, Stanford Unversity, 1998
2- Noel Amenc, Veronique Le Sourd, Portfolio Theory and Performance Analysis, 2003
3- Mikkel Rasmussen, Quantitative portfolio optimization, asset allocation and risk management, 2003.
4- Ross, Westerfield, Jaffe, Corporate finance, 2008.
5- Fabbozi, F.J., Mortellini, L. Priavlet, P., Advanced bond portfolio Management: Best practices in modeling and strategies, 2006.
6- Winston, W., Operation research: Applications and algorithms, 2003.

عنوان درس به فارسی:	مباحث منتخب در روش های بهینه سازی				
عنوان درس به انگلیسی:	Advanced Topics in Optimization			نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:				پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:				تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	کد درس	IE6098	انتخابی ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	درس جدید ☐ مصوب ■		رساله / پایان‌نامه ☐	

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.

5- Yeong, Foong May, How to read and critique a scientific research article, World Scientific Publishing, 2014, ISBN-13: 978-9814579162 and ISBN-10: 9814579165

عنوان درس به فارسی:	طراحی سیستم‌های صنعتی				
عنوان درس به انگلیسی:	Industrial Systems Design			نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:				پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:				تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	کد درس	IE5001	انتخابی ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	درس جدید ☐ مصوب ■		رساله / پایان‌نامه ☐	

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:

1. Richard L. Francis, Leon F. McGinnis, Jr., John A. White, Facility layout and location : an analytical approach, Printic hall in II.1992 (2nd ed).
2. Sunderesh S. Heragu, Facilities Design, Fourth Edition, CRC Press, 2016, ISBN: 1498732909, 9781498732901

عنوان درس به فارسی:	نظریه صف				
عنوان درس به انگلیسی:	Queueing Theory			نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:				پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:				تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	کد درس	IE5002	انتخابی ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸	درس جدید ☐ مصوب ■		رساله / پایان‌نامه ☐	

اهداف کلی درس:

آشنایی و معرفی مفاهیم خط انتظار و نظریه صف.

رئوس مطالب:

مقدمه و مفاهیم اساسی در تئوری صف، انواع سیستم‌های صف، فرآیند تولد و مرگ سیستم‌های صف براساس فرآیند تولد و مرگ، مدل های صف براساس فرآیند مارکوفی مدل های صف بر اساس فرآیندهای غیرمارکوفی، بهینه سازی سیستم های صف شبیه سازی سیستمهای صف، کاربرد تئوری صف در مسائل اقتصادی اجتماعی و صنعتی.

فهرست منابع:

1- 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
2- Kleinrock. L, Queuing Systems, Vol 1&11, Wily 1975.
3- Gross D, and C.M. Harris, Fundamentals of Queuing Theory, Wily, 1974.

عنوان درس به فارسی:	نظریه توالی عملیات				
عنوان درس به انگلیسی:	Sequencing and Scheduling			نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:				پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:				تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	کد درس	IE5003	انتخابی ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸	درس جدید ☐ مصوب ■		رساله / پایان‌نامه ☐	

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 وسایل نقلیه و خدمه، نظریه‌های جدید در مسایل توالی عملیات، تحقیق و پروژه.

فهرست منابع:

1- Kenneth R. Baker and Dan Trietsch, Principles of Sequencing and Scheduling, 2013, Wiley, ISBN: 978-1-118-62625-2
2- French, S., 1982, Sequencing and Scheduling: An Introduction to the Mathematics of Job-Shop. New York, NY, Ellis Horwood.
3- Pinedo, M.L., 2016, Scheduling: Theory, Algorithms, and Systems (5th Ed.). Berlin, Springer. ISBN: 978-3-319-26578-0, 978-3-319-26580-3
4- Xhafa, F. & Abraham, A. (2008) Metaheuristics for Scheduling in Industrial and Manufacturing Applications. Berlin, Springer.

عنوان درس به فارسی:	سیستم‌های ساخت و تولید				
عنوان درس به انگلیسی:	Manufacturing Systems			نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:				پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:				تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	کد درس	IE6008	انتخابی ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	درس جدید ☐ مصوب ■		رساله / پایان‌نامه ☐	

اهداف کلی درس:

The goal of this course is to introduce graduate students to fundamental theory for analyzing manufacturing systems, including structural analysis, optimization and economics of manufacturing systems, automated and computer-aided manufacturing and the practice of Product, Process and Production Engineering. The course is intended to build onto students understanding of design, manufacturing processes and production control.

رئوس مطالب:

1. Introduction to Manufacturing Systems and Production Economics
2. Product Specification
3. Process Engineering
4. Lean Manufacturing
5. Rapid Manufacturing Techniques
6. Product and Process Plan Models
7. MRP, MRPII, ERP Structure
8. MRPII, ERP Management (MRP Dynamics, MRP and JIT)
9. Lot-Sizing Techniques
10. Extensions of MRP (MRP II, Closed-Loop MRP, Capacity Planning)
11. MRP In Service Sector (Distribution Resource Planning - DRP)
12. Enterprise Resource Planning – (Advantages and Disadvantages of ERP Systems, ERP in the Service Sector)
13. Computer Integrated Manufacturing - CAD/CAM/CAE/ Automation
14. Lean Manufacturing and Just-In-Time production system
15. Global Company Profile: Toyota Motor Corporation
16. Just-in-Time, the Toyota Production System, and Lean Operations (Eliminate Waste, Remove Variability, Improve Throughput)
17. Reduce Variability (Reduce Inventory, Lot Sizes, and Setup Costs)
18. JIT Scheduling (Level Scheduling, Kanban system)

فهرست منابع:

1. Chang, T. C., Wysk, R. A. and Wang, H. P., Computer Aided Manufacturing, Prentice-Hall, 3rd Edition, 2006.
2. Davies and Heinke, Operations Management, Integrating Manufacturing and Services, McGraw Hill (2005).

عنوان درس به فارسی:	استراتژی‌های تولید و خدمات				
عنوان درس به انگلیسی:	Operations Strategy in Manufacturing and Services		نوع درس و واحد		
دروس پیش‌نیاز:			پایه ☐	نظری ■	
دروس هم‌نیاز:			تخصصی ☐	عملی ☐	
تعداد واحد:	۳	کد درس	IE5209	انتخابی ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	درس جدید ☐ مصوب ■		رساله / پایان‌نامه ☐	

اهداف کلی درس:

آشنایی با استراتژی های عملیات تولید و خدمات، نحوه پیاده سازی، نظارت و کنترل

رئوس مطالب:

۱- استراتژی عملیات -توسعه منابع برای تاثیرگذاری استراتژیک
۲- عملکرد عملیات
۳- جایگزین هایی برای استراتژی
۴- استراتژی ظرفیت
۵- استراتژی خرید و تامین
۶- استراتژی تکنولوژی فرآیند
۷- استراتژی بهبود
۸- توسعه و سازماندهی محصول و خدمت
۹- فرآیند استراتژی عملیات - فرمول بندی و پیاده سازی
۱۰- فرآیند استراتژی عملیات - نظارت و کنترل
۱۱- مطالعات موردی

فهرست منابع:

1. Nigel Slack and Michael Lewis, Operations Strategy, 3rd Edition, Prentice-Hall, 2011.
2. Jan A. Van Mieghem, Operations Strategy: Principles and Practice, Dynamic Ideas, 2008.
3. N. Sanders, The Definitive Guide to Manufacturing and Service Operations, Council of Supply Chain Management Professionals, 2014.

عنوان درس به فارسی:	برنامه‌ریزی تولید پیشرفته				
عنوان درس به انگلیسی:	Advanced Production Planning			نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:				پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:				تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	کد درس	IE6005	انتخابی ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸	درس جدید ☐ مصوب ■		رساله / پایان‌نامه ☐	

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, 31 (1987) 61-65.
- Schroe Der, R, G. & Larso, P.D, "A reformulation of the aggregate Issue, Vol 6, No 3 May 1986.
- Elion, Samuel, Five approaches to aggregate Production Planning", Alle Transaction, Vol, 7. NO.2 Jan, 1975
- Glover Fred, et al, " An Integrated Production, Distribution and inventory Planning System, "Interfaces vol, 9, No.5, November 1979

فهرست منابع:

1. Dennis W. McLeavey and Seetharama L. Narasimhan, Production planning and inventory control, Allyn and Bacon, 1985, ISBN: 0205081479, 9780205081479
2. Stephen N. Chapman, The Fundamentals of Production Planning and Control, Pearson/Prentice Hall, 2006, ISBN: 013017615X, 9780130176158

عنوان درس به فارسی:	مدیریت عملیات پیشرفته خدماتی				
عنوان درس به انگلیسی:	Advanced Service Operations Management			نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:				پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:				تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	کد درس	IE5927	انتخابی ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	درس جدید ☐ مصوب ■		رساله / پایان‌نامه ☐	

اهداف کلی درس:

آشنایی با مدیریت خدمات و راهبردها و مدل‌های سنجش و مدیریت خدمات

رئوس مطالب:

۱. نقش خدمات در جامعه و اقتصاد
۲. راهبردهای عملیاتی در مدیریت خدمات
۳. مدل‌های سنجش کیفیت در خدمات
۴. مدل‌های چیدمان و محل عرضه خدمات
۵. مدیریت عرضه و تقاضای خدمات
۶. مدیریت خطوط انتظار در سیستم‌های خدماتی
۷. مدیریت زنجیره عرضه خدمات
۸. مطالعات موردی در سیستم های خدمات شهری

فهرست منابع:

1. James A. Fitzsimmons and Mona J. Fitzsimmons, Service Management: Operations, Strategy, Information Technology, Fifth Edition, McGraw Hill, 2005.
2. Metters, King-Metters, Pullman and Walton, Successful Service Operations Management, Thomson Learning, 2006.

عنوان درس به فارسی:	نگهداری و تعمیرات پیشرفته				
عنوان درس به انگلیسی:	Advanced Maintenance and Repair				نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:				پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:				تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	کد درس	IE5698	انتخابی ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	درس جدید ☐ مصوب ■		رساله / پایان‌نامه ☐	

اهداف کلی درس:

در این درس، نحوه طراحی سیستم جامع مدیریت برنامه‌ریزی نگهداری و تعمیرات آموزش داده می‌شود. طراحی این سیستم در ساختاری یکپارچه با برنامه‌ریزی تولید و درج ملاحظات گوناگون نظیر محیط زیست و انرژی خواهد بود. آشنایی با انواع استانداردهای مدیریت نت و مدل‌های بهینه‌سازی در آن بر کارآیی و اثربخشی این سیستم خواهد افزود. دانشجویان پس از گذراندن این درس می‌توانند در یک گروه برنامه‌ریزی نت، نقش فعالی در سیستم‌بخشی، بهینه‌سازی و تحلیل‌های گوناگون کمی داشته باشند.

رئوس مطالب:

طراحی نت بهره‌ور فراگیر (TPM) شامل طراحی سیستم یکپارچه نت، نت خودکار (AM) و نحوه محاسبه شاخص اثربخشی کلی تجهیزات (OEE) - مدیریت رایانه ای نت (CMMS) - مدیریت عملکرد سیستم نت - نت متمرکز بر قابلیت اطمینان (RCM) -مدیریت ریسک در نت - مدیریت موجودی در سیستم نت - اصول ناب در برنامه‌ریزی نت - الگوهای ریاضی یکپارچه در برنامه‌ریزی نت - ملاحظات محیط زیست و انرژی در برنامه‌ریزی نت – روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره در مسایل نت - الگوهای زمان‌بندی در نت - مرور استانداردهای مدیریت نت (ISO55000 مدیریت اموال، ISO14224 جمع‌آوری و تحلیل داده‌های نت، BS EN17007 فرآیند نت، BS EN 15341 شاخص‌های عملکرد نت) - اصول کالیبراسیون در مدیریت نت

فهرست منابع:

۱ – سید حسینی، سید محمد، برنامه‌ریزی سیستماتیک نظام نگهداری و تعمیرات، چاپ سوم، سازمان مدیریت صنعتی، ۱۳۹۴

۲- حاج شیر محمدی، علی، نگهداری و تعمیرات بهره‌ور فراگیر، چاپ ششم، سازمان مدیریت صنعتی، ۱۳۹۶

3-Plamer, Richard D., Maintenance planning &scheduling Handbook, 4th edition, McGraw-Hill,2019.

4-Jardine, Andrew KS,Tsang A. , Maintenance ;replacement and reliability: theory and applications, CRC press, 2013.

عنوان درس به فارسی:	شبیه‌سازی کامپیوتری				
عنوان درس به انگلیسی:	Computer Simulation			نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:				پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:				تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	کد درس	IE5912	انتخابی ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	درس جدید ☐ مصوب ■		رساله / پایان‌نامه ☐	

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، صحه گذاری و اعتباردهی مدل، مدل سازی ورودی ها، تجزیه و تحلیل و طراحی آماری آزمایش‌های شبیه سازی.
- دینامیک سیستم و تکنیک های مدلسازی
- تعریف سیستم، متغیرهای سیستم، فرموله کردن مسئله، شبیه سازی گسسته پیشامد
- شبیه سازی زنجیره تامین وتصمیم سازی با استفاده از شبیه سازی
- ارزش اطلاعات، تغییر پذیری زنجیره تامین، اثر شلاق چرمی، ادغام ریسک (Risk Pooling)
- احتمالات پایه، نئوری 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(Machineloading)، 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 حرفه‌ای، مراکز توزیع، سرویس های تحویل و سرویس های حمل و نقل.

فهرست منابع:

1- Averill Law, Simulation Modeling & Analysis ; 5th ed., McGraw-Hill, 2015, ISBN10: 0073401323, ISBN13: 9780073401324
2- Devid Simcho-Levi, Philip Kaminsky, Designing and Management the Supply Chain, 2nd Edition, MCGraw-Hill, 2003.
3- Kelton, W.D., LAW, A.M., Simulation Modeling and analysis, MCGraw-Hill, 2000.
4- Pidd, M. Computer modeling for Discrete Simulation, Wiley, 1989.
5- Barry Render, Ralph M. Stair, JR. Micheal E. Hanna, Quantitative Analysis for Management, 9th Edition, 2006.

عنوان درس به فارسی:	تصمیم گیری با معیارهای چند گانه				
عنوان درس به انگلیسی:	Multiple Criteria Decision Making			نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:				پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:				تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	کد درس	IE5911	انتخابی ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸	درس جدید ☐ مصوب ■		رساله / پایان‌نامه ☐	

اهداف کلی درس:

یکی از مهمترین موضوعات مهندسی صنایع، تصمیم گیری در شرایطی است که مساله با بیش از یک تابع هدف مورد نظر باشد. این موضوع از جنبه تئوری و کاربردی در طراحی و تحلیل سامانه های مهندسی به طور گسترده استفاده میشود.

هدف این درس ارائه مفاهیم و تکنیکهای حل مسایل تصمیم گیری چند هدفه میباشد که برای تعیین نقاط ناچیره در مسایل عمومی بهینه سازی خطی و غیر خطی استفاده میشوند.

رئوس مطالب:

مقدمه ای بر تصمیم گیری چند هدفه و دسته بندی آن؛ نقاط ناچیره (کارا- پارتو) نقطه ایده آل مجموعه های محدب و نامحدب؛ ارائه روشهای MODM؛ روش لکسیکوگراف؛ روش ε-constraint ؛ روش معیار جامع؛ روش بر مبنای مسافت؛ روش Denovo؛ برنامه ریزی آرمانی؛ روش Benson؛ روش گام؛ روش Geoffrion؛ روش Zionts&Wallaenus؛ روش فرانک ولف؛ الگوریتم سیمپلکس؛ روشهای MADM؛ روش لکسیکوگراف؛ روش تعویض؛ تحلیل سلسله مراتبی؛ - Topsis؛ Electre؛ الگوریتم های تکاملی

فهرست منابع:

1. Tabucanon, M.T., "Multiple criteria decision making in industry", Elsevier, 1988.
2. Szidarovsky, F., Gershon, M.E. and Duckstein, L., "Techniqes for Multiobjective decision making in systems management", Elsevier, 1986.
3. Parlos, P.M., "Multicriteria decision making methods: a comparative study", Kluwer Academic, 2000.
4. Zeleny, M., "Multiple criteria decision making" , McGrew-Hill book Company USA, 1985.
5. Figueira, J. Grooco, S. Ethgot, M. "Multiple criteria decision analysis", springer, 2005.
6. Ehrgott, M., "Multiplecriteria optimization", Kluwer, 2003.
7. Ab vu-EL-Enien,T.,(2013) Topsi, Algorithm for multiple objectives decision making, LAP Lambert Academic publishing.
8. Tzeng G.H. , Huang j.j., (2011)Multiple Attribute decision making, Methods and Application, CRC press.
9. Knowles , G.j, Miettinen K., zitzles E.(2012), Learning in Multiple objective optimization Dagstuhl Reports.

عنوان درس به فارسی:	داده‌کاوی، مدل‌ها، الگوریتم‌ها و کاربردها				
عنوان درس به انگلیسی:	Data Mining, Models, Algorithms, and Applications		نوع درس و واحد		
دروس پیش‌نیاز:			پایه ☐	نظری ■	
دروس هم‌نیاز:			تخصصی ☐	عملی ☐	
تعداد واحد:	۳	کد درس	IE5925	انتخابی ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	درس جدید ☐ مصوب ■		رساله / پایان‌نامه ☐	

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 انباره 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:

1- Han J. and Kamber M. (2011) Data Mining: Concepts and Techniques (3rd edition), Morgan Kaufmann.
2- Berry M. J. A. and Linoff G. S. (2011) Data Mining Techniques For Marketing, Sales, and Customer Relationship Management (3rd edition) Wiley.
3- Hastie T., Tibshirani R., Friedman J (2009) The Elements of Statistical Learning:Data Mining, Inference, and Prediction (2ndedition), Springer.
۴. غضنفری م.، علیزاده س.، تیمورپور ب. (۱۳۹۲) "داده‌کاوی و کشف دانش"، انتشارات دانشگاه علم و صنعت ایران، چاپ سوم.
۵.

عنوان درس به فارسی:	اصول مهندسی لجستیک و زنجیره تامین				
عنوان درس به انگلیسی:	Supply Chain & Logistics Engineering			نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:				پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:				تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	کد درس	IE5901	انتخابی ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	درس جدید ☐ مصوب ■		رساله / پایان‌نامه ☐	

اهداف کلی درس:

آشنایی با زنجیره عرضه و مدیریت آن

رئوس مطالب:

۱- آشنائی با مدیریت زنجیره عرضه
۲- چرخه سفارش وچرخه در زنجیره عرضه
۳- برنامه ریزی استراتژیک در زنجیره عرضه
۴- مدلSCOR
۵- طراحی شبکه امکانات وتاسیسات 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 ونقل در زنجیره عرضه
۱۱- سیستمهای اطلاعاتی در زنجیره عرضه
۱۲- نقش تجارت الکترونیکی درزنجیره عرضه
۱۳- پدیده شلاق چرمی (Bullwhip) در زنجیره عرضه
۱۴- هماهنگی در زنجیره عرضه

فهرست منابع:

1. Sunil Chopra and Peter Meindi, Supply Chain Management, strategy, planning and operation, 3rd edition, Printice Hall, 2007.
2. David Simchi-Levi, Philip Kaminsky and Edith Simchi-Levi, Designing and Managing the Supply Chain, McGraw-Hill, 2002.

عنوان درس به فارسی:	مدیریت درآمد و تقاضا				
عنوان درس به انگلیسی:	Demand and Revenue Management		نوع درس و واحد		
دروس پیش‌نیاز:			پایه ☐	نظری ■	
دروس هم‌نیاز:			تخصصی ☐	عملی ☐	
تعداد واحد:	۳	کد درس	IE5915	انتخابی ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸	درس جدید ☐ مصوب ■		رساله / پایان‌نامه ☐	

اهداف کلی درس:

آشنایی با قیمت گذاری و مدیریت درآمد

رئوس مطالب:

مقدمه ای بر قیمت گذاری و مدیریت درآمد

۱- مسئله تخصیص و کنترل ظرفیت تک منبعی و شبکه ای
۲- اهداف و راهبرد های قیمت گذاری
۳- تمایز قیمت
۴- قیمت گذاری پویا
۵- مسئله قیمت گذاری و صف در سیستم های خدماتی
۶- Over Booking
۷- مقدمه ای بر نظریه بازی ها
۸- مسئله Auction
۹- مسئله قیمت گذاری و جانمایی

فهرست منابع:

1. The Theory and Practice of Revenue Management, K. T. Talluri, G. J. Van Ryzin, 2005.
2. Pricing and Revenue Optimization, R. Philips, 2005.
3. Hand Book of Pricing Research in Marketing, Vithala R. Rao, 2009.

عنوان درس به فارسی:	برنامه ریزی غیر قطعی				
عنوان درس به انگلیسی:	Stochastic Programming		نوع درس و واحد		
دروس پیش‌نیاز:			پایه ☐	نظری ■	
دروس هم‌نیاز:			تخصصی ☐	عملی ☐	
تعداد واحد:	۳	کد درس	IE5907	انتخابی ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸	درس جدید ☐ مصوب ■		رساله / پایان‌نامه ☐	

اهداف کلی درس:

آشنایی با برنامه‌ریزی غیرقطعی

رئوس مطالب:

بخش اول: مدل‌ها

۱. معرفی و مثال‌ها؛
۲. عدم اطمینان و مباحث مدل‌سازی.

بخش دوم: ویژگی‌های اساسی

۳. ویژگی‌ها و نظریه اساسی
۴. ارزش اطلاعات و حل غیرقطعی.

بخش سوم: روش‌های حل

۵. مسائل دو راهکاره؛
۶. برنامه‌های عیرقطعی چند مرحله‌ای؛
۷. برنامه‌های عیرقطعی عدد صحیح.

بخش چهارم: روش‌های تخمین و نمونه‌گیری

۸. ارزشیابی و تخمین انتظارات؛
۹. روش‌های مونت کارلو؛
۱۰. تخمین‌های چند مرحله‌ای.

فهرست منابع:

1. John R. Birge, François Louveaux, Introduction to Stochastic Programming, 2nd ed, 2011, Springer, ISBN: 1461402360, 9781461402367
2. Alan J. King, Stein W. Wallace, Modeling with Stochastic Programming, 2012, Springer, ISBN: 0387878165, 9780387878164

عنوان درس به فارسی:	اقتصاد مهندسی پیشرفته				
عنوان درس به انگلیسی:	Advanced Engineering Economics		نوع درس و واحد		
دروس پیش‌نیاز:			پایه ☐	نظری ■	
دروس هم‌نیاز:			تخصصی ☐	عملی ☐	
تعداد واحد:	۳	کد درس	IE5938	انتخابی ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	درس جدید ■ مصوب ☐		رساله / پایان‌نامه ☐	

اهداف کلی درس:

آشنایی با اصول و مفاهیم اقتصاد مهندسی

رئوس مطالب:

فرایند تصمیم‌گیری و تعاریف مربوط به اقتصاد مهندسی و آلترناتیو- مبحث تعادل- فرمولهای بهره – حل چند مسئله با استفاده از فرمولهای بهره- مقایسه آلترناتیو به روشهای (مقایسه هزینه‌های سالیانه، مقایسه ارزش فعلی، محاسبه نرخ بهره، نسبت منافع به مخارج)، رابطه اقتصاد مهندسی و استهلاک، مدل سازی جریان نقدی، مباحثی در حداقل نرخ بهره قابل قبول، مقایسه آلترناتیوهای چندگانه، آنالیز حساسیت در اقتصاد مهندسی، کاربرد احتمال در اقتصاد مهندسی.

فهرست منابع:

1- Chan S Park, Contemporary engineering economics, 6th ed, 2015, Prentice Hall.
2- David G. Luenberger, Investment Science, Oxford University Press, 2013.
3- Donald G. Newnan, Jerome P. Lavelle, Ted G. Eschenbach, Engineering Economic Analysis, 12th Edition, Oxford Press, 2014.

عنوان درس به فارسی:	نظریه و کاربرد پایایی				
عنوان درس به انگلیسی:	Reliability: Theory & Applications		نوع درس و واحد		
دروس پیش‌نیاز:			پایه ☐	نظری ■	
دروس هم‌نیاز:			تخصصی ☐	عملی ☐	
تعداد واحد:	۳	کد درس	IE5923	انتخابی ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	درس جدید ☐ مصوب ■		رساله / پایان‌نامه ☐	

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، روش‌های برآورد پارامترها (روش حداکثر دستنمایی، 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:

1. Paul A. Tobias, David C. Trindade (2012), " Applied Reliability",3rd ed, CRC Press.
2. D.L. Grosh (1989), "Primer of Reliability Theory, John Wiley and Sons.
3. R. E. Barlow, F. Proschan, and L.C. Hunter (1996), " Mathematical Theory of Reliability", Philadelphia: SIAM.
4. Elsayed A. Elsayed(2012), " Reliability Engineering", John Wiley and Sons.

عنوان درس به فارسی:	تحلیل سیستم‌ها				
عنوان درس به انگلیسی:	Systems Analysis			نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:				پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:				تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	کد درس	IE5016	انتخابی ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸	درس جدید ☐ مصوب ■		رساله / پایان‌نامه ☐	

اهداف کلی درس:

این درس برای آشنایی دانشجویان با مفاهیم نگرش سیستمی وتحلیل سیستم ها تدوین شده است. این مفاهیم به دانشجو قدرت تحلیل و درک ساختار و رفتار انواع سیستم ها را می دهد. بعد از اتمام این درس انتظار می‌رود دانشجو قادر باشد، مفاهیم نگرش سیستم را تعریف نماید، مبانی مهندسی سیستم‌ها را بشناسد و بر روش‌های مدلسازی و طراحی منطقی و فیزیکی سیستم‌ها تسلط داشته باشد.

رئوس مطالب:

۱- تعریف سیستم و واقعیت،
۲ -تاریخچه پیدایش نگرش سیستمی،
۳ -تعریف چیست؟، فرض چیست؟، تحلیل چیست؟،
۴ -عوامل تحلیل، متغیر و پارامتر، تغییر و دینامیزم،
۵ -تحلیل موضوع¬های کلان مقیاس، تحلیل پیوندی،
۶ -دسته‌بندی سیستم‌ها، پیچیدگی و مهار آن،
۷ -آشنایی با فرآیند مهندسی سیستم،
۸ -فرآیند توسعه سیستم از منظر چرخه عمر سیستم، مدیریت توسعه سیستم،
۹ -ارزیابی طبق مدل بلوغ توسعه سیستم‌ها،
۱۰ -تحلیل نیازمندی‌ها، نیاز سنجی عملیاتی و تعریف نیازمندی‌های سیستمی، تحلیل نیازمندی‌های عملکردی،
۱۱ -متدولوژی‌های مدلسازی و طراحی سیستم،
۱۲ -مدلسازی داده و جریان داده،
۱۳ -مدلسازی فرآیند،
۱۴ -مدلسازی ساختاری و استفاده از UML در طراحی سیستم،
۱۵- کاربردهای نمونه.

فهرست منابع:

1. Klir, George, Facets of Systems science, 2nd edition, springer, 2001.
2. Alexander Kossiakoff And William N. Sweet, “Systems Engineering Principles And Practice”, John Willey and Sons, Inc. 2003.
3. Flower, M., “UML Distilled: A Brief Guide to the Standard Object Modeling Language”, 2th Edition, Addison Wesley, 2000.

عنوان درس به فارسی:	برنامه‌ریزی عدد صحیح				
عنوان درس به انگلیسی:	Integer Programming			نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:				پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:				تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	کد درس	IE5905	انتخابی ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸	درس جدید ☐ مصوب ■		رساله / پایان‌نامه ☐	

اهداف کلی درس:

مرور مباحث پایه و آشنایی با مفاهیم و مباحث عمیق برنامه‌ریزی عدد صحیح

رئوس مطالب:

مدلسازی برنامه‌ریزی متغیرهای عدد صحیح و نمونه های کاربردی از آن، تعریف مفاهیم مجموعه های محدب، نقطه داخلی و نقطه میانی، شناخت الگوریتم‌ها، پیچیدگی محاسباتی الگوریتم و نحوه محاسبه آن، شناخت الگوریتم‌های آزمند، مروری بر روش‌های جستجو شامل Breath first search، Depth first search و جستجوی تصادفی. مروری بر برنامه ریزی خطی، آشنایی با روش تفکیک بندرز با متغیرهای خطی و غیر خطی پیوسته، روش دانتزیگ-ولف پیوسته و روش زیر گرادیان.

تعریف نامعادلات معتبر، وجه و صفحات وجهی، نقاط گوشه و شعاع راسی، بحث پیرامون روش‌های ایجاد نامعادلات معتبر شامل تقریب عدد صحیح، روش بزرگترین مقسوم علیه مشترک، نامعادلات شواتال-گوموری، محدودیت های انفصالی، برش‌های ساده گوموری و برش‌های آمیخته گومری.

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 متغیر های 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.

حل مساله دقیق کوله‌پشتی با کمک روش‌های کوتاهترین مسیر، روش شمارشی، روش برنامه‌ریزی پویا، حل مساله کوله‌پشتی در حالت صفر- یک با استفاده از روشهای ابتکاری وبا استفاده از روش شاخه و کران و شاخه و برش. بررسی مساله فروشنده دوره گرد، مساله جایابی، مساله تخصیص و تعمیم آن.

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:

1. Integer and Combinatorial Optimization, G. L. Nemhauser, L. A. Wolsey, 1988, Wiley
2. Integer Programming, L. A. Wolsey, 1998, Wiley
3. Integer Programming: Theory and Practice, Edited by J. K. Karlof, 2006, Taylor and Francis.
4. Hamdy A. Taha. Integer Programming: Theory, Applications, and Computations. Elsevier Science, 2014.
5. Michele Conforti, Gerard Cornuejols, Giacomo Zambelli. Integer Programming .Springer International Publishing, 2014.
6. Der-San Chen, Robert G. Batson, Yu Dang. Applied Integer Programming: Modeling and Solution, Wiley, 2010.

عنوان درس به فارسی:	تحلیل آماری چند متغیره				
عنوان درس به انگلیسی:	Multivariate Statistical Analysis		نوع درس و واحد		
دروس پیش‌نیاز:			پایه ☐	نظری ■	
دروس هم‌نیاز:			تخصصی ☐	عملی ☐	
تعداد واحد: ۳	کد درس	IE5910	انتخابی ☐	نظری-عملی ☐	
تعداد ساعت: ٤٨	درس جدید ☐ مصوب ■		رساله / پایان‌نامه ☐		

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. Subhash Sharma, Applied Multivariate Techniques, Wiley, 1995.
2. Richard A. Johnson, Dean W. Wichern, Applied Multivariate Statistical Analysis, 6th edition, Pearson Education Limited, 2013.

عنوان درس به فارسی:	**سیستم‌های تجارت و بازاریابی الکترونیک**				
عنوان درس به انگلیسی:	**Trade Systems and Digital Marketing**			**نوع درس و واحد**	
دروس پیش‌نیاز:				**پایه** ☐	**نظری** ■
دروس هم‌نیاز:				**تخصصی** ☐	**عملی** ☐
تعداد واحد:	**۳**	کد درس	**IE6804**	**انتخابی** ☐	**نظری-عملی** ☐
تعداد ساعت:	**٤٨**	**درس جدید** ☐ **مصوب** ■		**رساله / پایان‌نامه** ☐	

اهداف کلی درس:

آشنایی با مفاهیم بازاریابی الکترونیکی و قوانین و تحقیقات بازار

رئوس مطالب:

۱. مفاهیم بازاریابی
۲. فرآیند بازاریابی
۳. تحقیق بازار
۴. ارزیابی راهبردی بازار
۵. بخش بندی بازار
۶. قوانین بازاریابی
۷. برندینگ
۸. تصمیمات تاکتیکی: توزیع محصول ؛ تبلیغ ؛ قیمت
۹. مدیریت پورتفوی

فهرست منابع:

1. Jim Blythe and Phil Megicks, Marketing Planning, Prentice Hall, 2010.
2. Gary L. Lilien, Arvind Rangaswamy, Arnaund De Bruyn, Marketing Engineering, Trafford Publishing, 2007.

عنوان درس به فارسی:	اصول مهندسی مالی				
عنوان درس به انگلیسی:	Financial Engineering Principles			نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:				پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:				تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	کد درس	IE5900	انتخابی ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	درس جدید ☐ مصوب ■		رساله / پایان‌نامه ☐	

اهداف کلی درس:

آشنایی با مفاهیم سبد سرمایه و قیمت گذاری قراردادها

رئوس مطالب:

۱- کلیات و مفاهیم
۲- مبانی ریاضی و احتمالی
۳- حرکت هندسی براونی(Geometric Brownian Motion)
۴- سبد سرمایه وبهینه سازی آن
۵- قضیه Markowitz وتوسعه های آن
۶- قراردادهای آتی و اختیار
۷- مفهوم Arbitrage ومبانی ریاضی آن
۸- قیمت گذاری قراردادهای آتی
۹- قیمت گذاری قراردادهای اختیار با مدل بلک – شولز
۱۰- قیمت گذاری قراردادهای اختیار با مدل دوجمله ای
۱۱- ارزش درمعرض ریسک(VaR)
۱۲- روشهای مختلف محاسبهVaR
۱۳- بهینه سازی استوار

فهرست منابع:

1. John C. Hull, Options, Futures, and Other Derivatives, Printice Hall, 2002.
2. Reha Tűtűncű, Optimization in Finance, 2005.
3. Sheldon Ross, An Elementary Introduction to Mathematical Finance, 2nd Edition, Cambridge, 2000.

عنوان درس به فارسی:	نظریه فازی و کاربردهای آن				
عنوان درس به انگلیسی:	Fuzzy Theory and Applications		نوع درس و واحد		
دروس پیش‌نیاز:			پایه ☐	نظری ■	
دروس هم‌نیاز:			تخصصی ☐	عملی ☐	
تعداد واحد:	۳	کد درس	IE5924	انتخابی ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	درس جدید ☐ مصوب ■		رساله / پایان‌نامه ☐	

اهداف کلی درس:

آشنایی با مفاهیم و کاربردهای نظریه فازی

رئوس مطالب:

تعریف اولیه:

مجموعه‌های فازی و عملگرهای آن، اصل تعمیم، اعداد فازی و محاسبات آنها، رابطه فازی، گراف فازی، منطق فازی.

روشهای برنامه ریزی خطی فازی (با اهداف فازی، با محدودیت های فازی، مدل متقارن، و با اعداد فازی)

تصمیم گیری با پارامترهای فازی، تصمیم گیری گروهی فازی، برنامه ریزی پویای فازی.

کاربردها: حمل و نقل، جایابی، برنامه ریزی تولید، سیستم های خبره.

فهرست منابع:

1. Zimmermann H.J., Fuzzy Sets Theory and its Application, McGraw Hill 1991.
2. Zimmermann H.J., Fuzzy Sets , Decision Making and Expert Systems, McGraw hill 1987.
3. Lai & Hwang, Fuzzy Mathematical Programming, Mchill, 1992.
4. Lai & Hwang, Fuzzy Multiple Attribute Decision Making, Printice hall, 1992.

عنوان درس به فارسی:	برنامه‌ریزی و زمان‌بندی پروژه				
عنوان درس به انگلیسی:	Project Scheduling and Planning			نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:				پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:				تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	کد درس	IE5908	انتخابی ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	درس جدید ☐ مصوب ■		رساله / پایان‌نامه ☐	

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- فرایند های شروع پروژه
۵- فرایندهای برنامه ریزی پروژه
۶- فرایند های 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:

1. Project Management Body of Knowledge Guide 2004, (PMBOK), PMI The Project Management Institute (www.pmi.org)
2. Mantel S., Meredith J. Core Concepts in Project Management, Willey, 2005
3. Harold Kerzner, project management, A Systems Approach to Planning, Scheduling and Control (7th Edition), Willey, 2004.

عنوان درس به فارسی:	سیستم‌های تولید انعطاف‌پذیر				
عنوان درس به انگلیسی:	Flexible Manufacturing System			نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:				پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:				تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	کد درس	IE6007	انتخابی ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	درس جدید ☐ مصوب ■		رساله / پایان‌نامه ☐	

اهداف کلی درس:

آشنایی با مدل های طراحی و روش های مقداری در سیستم های تولید انعطاف پذیر در راستای به کوتاه شدن چرخه عمر محصولات و ضرورت پاسخ سریع به تغییرات بازار

رئوس مطالب:

- Full definitions of FMS, its subsystems, and the term "flexibility"
- Coverage of the complete FMS planning process from design to operation
- Quantitative models for evaluating the performance of each FMS design alternative
- Illustrations for each algorithm used, all taken from actual industrial FMS case studies
- Decision models for optimizing FMS routing, capacity, and equipments
- Discussion of classical approaches to performance evaluation as well as blocking and starving (with approximation procedures)
- Descriptions of a FMS-Eval program and available FMS simulation models

فهرست منابع:

1. Horst Tempelmeier and Heinrich Kuhn, Flexible Manufacturing Systems: Decision Support for Design and Operation, 1st Edition, 1993.
2. MengChu Zhou, Modeling, Simulation, and Control of Flexible Manufacturing Systems: A Petri Net Approach (Series in Intelligent Control and Intelligent Automation), 1999.
3. Gerardus Blokdyk, Flexible Manufacturing System A Complete Guide, 5STARCooks, 2020 Edition.

عنوان درس به فارسی:	طراحی سیستم‌های تولیدی اتوماتیک				
عنوان درس به انگلیسی:	Design of Automated Manufacturing Systems			نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:				پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:				تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	کد درس	IE5004	انتخابی ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	درس جدید ☐ مصوب ■		رساله / پایان‌نامه ☐	

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:

1. Tak-Wah Wong, Object-Oriented Methods for the Design of Automated Manufacturing Systems, 2017, Bibliolabs, ISBN: 1374726354, 9781374726352
2. “Robots and Manufacturing Automation”, C.Ray Asfahl, John Wiley and Sons, 2nd edition, 1992.
3. “Flexible Manufacturing Systems”, W.W.Lugger, Printice Hall 1991.
4. “Industrial Control Hand book”, E.A.Parr, Industrial Press, 1987.
5. “Automation, Production Systems and Computer Industrial Manufacturing” M.P. Groover, Printice Hall 1987.

عنوان درس به فارسی:	نظریه بازی‌ها				
عنوان درس به انگلیسی:	Game Theory			نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:				پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:				تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	کد درس	IE5920	انتخابی ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸	درس جدید ☐ مصوب ■		رساله / پایان‌نامه ☐	

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 می‌گذارد. تجزیه و تحلیل مناقشات، صورت کاربردی نظریه بازی‌هاست که به کمک مدل گراف و با استفاده از نظریه مجموعه ها به مدلسازی و تحلیل وضعیتهای باثبات وناپایداردریک 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 می‌دهد.

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:

1- Gibbons, R. Game Theory for Applied Economists, Princeton University Press, 1992.
2- Talwalkar,presh, The joy of Game Theory:An Introduction to strategic Thinking, 2013.
3- Tadelis,Steven,game Theory: An Introduction,Princeton University press,2013.
4- Hervé Moulin, Fair division and collective welfare, The MIT Press, Cambridge, 2003.
5- Osborne, Martin, An Introduction to Game Theory, Oxford: Oxford U.P, 2004.
6- Fang, Liping, Keith W. Hipel, and D. Marc Kilgour, Interactive decision making: The graph model for conflict resolution. New York: Wiley, 1993.
7- Fraser, Niall M., and Keith W. Hipel. Conflict analysis: Models and resolution. North - Holland, New York, 1984.

عنوان درس به فارسی:	مباحث منتخب در سیستم های تولید و خدمات				
عنوان درس به انگلیسی:	Selected Topics			نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:				پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:				تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	کد درس	IE6099	انتخابی ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	درس جدید ☐ مصوب ■		رساله / پایان‌نامه ☐	

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:

1. Yeong, Foong May, How to read and critique a scientific research article, World Scientific Publishing, 2014, ISBN-13: 978-9814579162 and ISBN-10: 9814579165

عنوان درس به فارسی:	مبانی مهندسی سیستم‌ها				
عنوان درس به انگلیسی:	Principles of Systems Engineering			نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:				پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:				تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	کد درس	IE5917	انتخابی ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	درس جدید ☐ مصوب ■		رساله / پایان‌نامه ☐	

اهداف کلی درس:

آشنایی با سیستم‌ها، ساختار و فرایندهای آن‌ها، ابزارهای مهندسی در سیستم

رئوس مطالب:

۱. تعریف سیستم ؛ چرخه زندگی سیستم و نیازمندی‌های آن
۲. ساختار سیستم های پیچیده
۳. شناخت اجزای اصلی و بازخورهای موجود در یک سیستم
۴. مدیریت در مهندسی سیستم (SEMP)
۵. فرآیند های مهندسی سیستم
۶. ابزارها و روش‌های مهندسی در یک سیستم
۷. ارزیابی عملکردهای یک سیستم
۸. کنترل و راهبری سیستم‌ها

فهرست منابع:

1. Benjamin S. Blanchard, System Engineering Management, Wiley; 4 edition, (2008).
2. Kossiakof et. al., Systems Engineering Principles and Practice , Wiley-Interscience; 2 edition (2011).

عنوان درس به فارسی:	داده‌کاوی، مدل‌ها، الگوریتم‌ها و کاربردها				
عنوان درس به انگلیسی:	Data Mining, Models, Algorithms, and Applications			**نوع درس و واحد**	
دروس پیش‌نیاز:				پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:				تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	کد درس	IE5925	انتخابی ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	درس جدید ☐ مصوب ■		رساله / پایان‌نامه ☐	

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 انباره 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:

1- Han J. and Kamber M. (2011) Data Mining: Concepts and Techniques (3rd edition), Morgan Kaufmann.
2- Berry M. J. A. and Linoff G. S. (2011) Data Mining Techniques For Marketing, Sales, and Customer Relationship Management (3rd edition) Wiley.
3- Hastie T., Tibshirani R., Friedman J (2009) The Elements ofStatistical Learning:Data Mining, Inference, and Prediction (2ndedition), Springer.
۴. غضنفری م.، علیزاده س.، تیمورپور ب. (۱۳۹۲) "داده‌کاوی و کشف دانش"، انتشارات دانشگاه علم و صنعت ایران، چاپ سوم.

عنوان درس به فارسی:	مدل‌سازی پویایی سیستم				
عنوان درس به انگلیسی:	System Dynamics			نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:				پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:				تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	کد درس	IE5300	انتخابی ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	درس جدید ☐ مصوب ■		رساله / پایان‌نامه ☐	

اهداف کلی درس:

این درس روی تجزیه و تحلیل رفتار سیستمهای پویا بر اساس ساختار روابط علت و معلولی بین متغیرهای اساسی سیستم تمرکز دارد. این ساختارها از ترکیب حلقه های مثبت و منفی بازخور تشکیل شده است. در این درس اصول مدل سازی سیستم ها با رویکرد پویایی شناسی را آموزش می دهیم. سپس به طبقه بندی و شناخت الگوهای رفتاری سیستمها پرداخته و ساختار زیر بنائی ایجاد کننده هر یک از این رفتارها را بررسی می کنیم. تاکید این درس، آموزش اصول پایه مدلسازی و شبیه سازی سیستم های پویا، افزایش توان تحلیل رفتار پویایی سیستم ها و در نتیجه به کارگیری سیاست های مدیریتی و پیش بینی الگوی رفتاری سیستم ها در آینده است.

رئوس مطالب:

۱- مقدمه‌ای بر پویایی‌شناسی سیستم و نمودارهای علی حلقوی
۲- فرآیند یادگیری در دنیای پیچیده
۳- چند مطالعه موردی در به‌کارگیری پویایی‌شناسی سیستم
۴- فرآیند مدلسازی در پویایی‌شناسی سیستم
۵- ساختارها و رفتارهای پایه‌ای در پویایی‌شناسی سیستم
۶- مدلسازی در نرم افزار Vensim
۷- نظریه دست های پنهان در اقتصاد
۸- شکست بازار و مقاومت در برابر سیاست‌ها
۹- پویایی ساختارهای ساده: سیستم خطی درجه ۱ و سیستم غیر خطی درجه ۱
۱۰- رشد S شکل: مدلسازی اپیدمی‌ها، انتشار نوآوری و رشد محصولات جدید با مدل رشد لجستیک
۱۱- وابستگی به مسیر و بازخورد مثبت
۱۲- موتور رشد شرکت ها
۱۳- مدلسازی تأخیر
۱۴- مدلسازی تصمیم‌گیری
۱۵- جریان‌های همزاد و زنجیره سنی
۱۶- مدل سازی متغیر های نرخ
۱۷- مدل سازی اهداف شناور
۱۸- مدل سازی زنجیره تأمین و منشأ نوسانات آن

فهرست منابع:

1. John D. Sterman, Business Dynamics, MIT Press, 2000.
3. Craig Krikwood, System Dynamics Method: A quick introduction, Arizona State University, 1998.
4. Ernest O. Doebelin، System dynamics: modeling, analysis, simulation, design, 1998.

عنوان درس به فارسی:	سیستم‌های خبره هوشمند				
عنوان درس به انگلیسی:	Intelligent Expert Systems			نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:				پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:				تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	کد درس	IE5933	انتخابی ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	درس جدید ■ مصوب ☐		رساله / پایان‌نامه ☐	

اهداف کلی درس:

آموزش اصول و مبانی سامانه های هوشمند (هوش مصنوعی، سیستمهای خبره، مهندسی دانائی و شبکه های عصبی) با تأکید بر کاربردهای تصمیم گیری و مدیریتی و آموزش پوسته های (Shell) سیستم‌های خبره

رئوس مطالب:

۱. مقدمه ای بر هوش مصنوعی: تاریخچه، اهداف و توانائیها
۲. ساختار سامانه های خبره
۳. روشهای جستجو Search Methods: Depth - first Search ، Breadth - first Search، روشهای ابتکاری (Heuristic) ، روشهای نوین جستجو الگوریتم های فرا ابتکاری (Meta heuristic)، Simulated Annealing، Tabu Search، Genetic Programming
۴. بازنمایی (نمود) دانایی Knowledge Representation
۵. مهندسی دانایی Knowledge Engineering
۶. مختصری از منطق گزاره ها
۷. سامانه های بر پایه قاعده (قاعده مند) Rule - Based Systems
۸. زنجیره های پسرو و پیشرو (Backward & Forward Chaining)
۹. معرفی پوسته (Shell) نرم افزار VP-Expert و FOOPES
۱۰. Object Oriented Systems
۱۱. تصمیم گیری های احتمالی در سیستم خبره
۱۲. سیستم‌های خبره فازی (fuzzy expert systems)
۱۳. استدلال های مبتنی بر مورد Case Based Reasoning (CBR)
۱٤. شبکه های عصبی مصنوعی

فهرست منابع:

1. Russel S., Norvig P. (2009) Artificial Intelligence; a Modern Approach, 3rd ed., Prentice - Hall.
2. Harmon P., Sawyer B. (1990) Creating Expert Systems for Business and Industry, Wiley.
3. Darlington T. (2000) The Essence of Expert Systems, Prentice Hall.
4. Schreiber G., Akkermans H., Anjewierden A., de Hoog R., Shadbolt N., Van de Velde W., Wielinga B. (1999) Knowledge Engineering and Management: The CommonKADS, The MIT Press.
5. Sawyer B., Shaffer D., Schussler T., Moose A. (1993) VP-Expert; Rule-Based Expert System Development Tool, Wordtech Systems Inc.
6. J. Giarratano J.C., RileyG. (2005) Expert systems: Principles and Programming, 4th ed., PeopleSoft, Inc.

عنوان درس به فارسی:	مدل‌سازی و شبیه‌سازی عامل محور				
عنوان درس به انگلیسی:	Agent-based Modeling and Simulation			نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:				پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:				تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	کد درس	IE5931	انتخابی ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	درس جدید ■ مصوب ☐		رساله / پایان‌نامه ☐	

اهداف کلی درس:

در این درس دانشجویان با مدل سازی و شبیه سازی سیستم های عامل محور آشنا می‌شوند. پس از آشنایی با مفهوم عامل و ویژگی‌های عامل‌ها ، معماری سیستم های عامل محور به همراه نمونه‌های کاربردی پیاده‌سازی شده تشریح می‌شود.
کاربرد این درس در تحلیل رفتار پویای سیستم های پیچیده مانند بازارهای مالی، تحولات بازار مسکن، تحلیل اثرات مخرب شهرنشینی روی محیط زیست، تاب آوری در مقابل خشکسالی و بسیاری زمینه های دیگر است.

رئوس مطالب:

۱- آشنایی با رویکردهای مختلف مدل سازی در شبیه سازی سیستم ها
۲- تعریف عامل
۳- ویژگی‌های عامل
۴- کاربردهای عامل
۵- معماری‌های عامل‌ها
۶- تعریف سیستم‌های چندعامله
۷- تکنیک‌های سیستم‌های چندعامله (ارتباطات، هماهنگی، توافق)
۸- ابزارهای طراحی و ساخت سیستم‌های چندعامله
۹- عامل‌های هوشمند و تکاملی
۱۰- نقش عامل‌های هوشمند در تجارت الکترونیک و مدیریت زنجیره عرضه
۱۱- اعتبارسنجی و بررسی درستی مدل
۱۲- تحلیل خروجی های مدل
۱۳- مطالعه موردی

فهرست منابع:

1. Michael Wooldridge, An Introduction to MultiAgent Systems, John Wiley & Sons, 2002.
2. Brahim Chaib-draa, Jorg Muller, Multiagent based Supply Chain Management, Springer, 2006.
3. Steven F. Railsback & Volker Grimm, Agent-Based and Individual-Based Modeling: A Practical Introduction.
4. Uri Wilensky &William Rand, An Introduction to Agent-Based Modeling: Modeling Natural, Social, and Engineered Complex Systems with NetLogo.
5. R. Aron, A. Sundararajan, S. Viswanathan, Intelligent agents in electronic makets for information goods: customization, preference revelation and pricing, Elsevier, 2006.

عنوان درس به فارسی:	پیش‌بینی و تحلیل سری‌های زمانی				
عنوان درس به انگلیسی:	Forecasting and Time Series Analysis			نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:				پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:				تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	کد درس	IE5909	انتخابی ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	درس جدید ☐ مصوب ■		رساله / پایان‌نامه ☐	

اهداف کلی درس:

آشنایی با پیش بینی و تحلیل 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، روش‌های پیش‌بینی، 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، مدلهای هموارسازی برای داده های فصلی، مدل فصلی ضرب پذیر، مدل فصلی جمع‌پذیر، 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 واریانس‌ها، آزمون های علامت تعقیب، مقادیر اولیه، پوشش و حذف مشاهدات، مدلهای اتورگرسیو میانگین متحرک تلفیقی، فرآیند اتورگرسی، 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:

1- 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
2- Box, Jenkins, and Rainsel, Time Series Analysis: Forecasting and Control, 1994,
3- Brown, Smoothing, Forecasting and Prediction of Discrete Time Series.
4- Nelson, Applied Time Series Analysis for Managerial Forecasting.

عنوان درس به فارسی:	مدل‌سازی داده محور				
عنوان درس به انگلیسی:	Data Driven Modeling			نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:				پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:				تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	کد درس	IE5103	انتخابی ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	درس جدید ■ مصوب ☐		رساله / پایان‌نامه ☐	

اهداف کلی درس:

هدف اصلی این درس بهره گیری از داده‌ها در ارایه مدل‌های ریاضی برای مسائل واقعی است. ممکن است هدفی مانند بهبود سود یا کیفیت در ذهن مدل‌ساز باشد، اما جزییات آن مشخص نیست. در این مسیر، تحلیل داده ها نشان می دهد چگونه می‌توان مدل مناسب را توسعه داد. ترکیبی از هر دو ابزار تجزیه و تحلیل داده‌ها و تکنیک‌های بهینه‌سازی ارائه خواهد شد. بیشتر بخش‌های این درس با ارایه کاربردهای واقعی از صنعت توضیح داده می‌شوند.

رئوس مطالب:

- مقدمه‌ای بر مدل‌سازی و تحلیل داده
- تحلیل توصیفی (چه چیز در حال اتفاق افتادن است؟)
  - کلان داده، سری‌های زمانی، داده‌های پنلی
  - پیش‌پردازش داده (تمیز کردن، ادغام و تقلیل داده)
  - آشنایی با عینی‌سازی داده (تعاریف، روش‌ها و ابزارها)
- تحلیل پیش بینی (چه چیزی احتمالا اتفاق خواهد افتاد؟)
  - یادگیری با ناظر و بدون ناظر
    - پیش بینی متغیرهای کمی (مدل‌های رگرسیون، رفع نقض فرض‌های معمول، مدل‌های پویا)
    - آزمون های تشخیصی
    - توسعه به مدل‌های پنل داده (مدل‌های تاثیر ثابت، مدل‌های تاثیر تصادفی، مدل‌های پویا)
    - پیش بینی متغیرهای کیفی
  - آشنایی با نرم افزار ها (مانند python و R)
- تحلیل تجویزی (چه چیز باید اتفاق بیافتد؟)
  - مرور اجمالی بر برنامه‌ریزی ریاضی و بهینه‌سازی محدب
  - بهینه‌سازی معکوس
  - بهینه‌سازی توزیعی
  - بهینه‌سازی استوار داده-محور
  - آشنایی با نرم افزار ها (مانند OPL، GAMS و Gurobi)
  - کاربرد موضوعات درس در صنایع تولیدی و خدماتی

فهرست منابع:

1- Bertsimas, D., Gupta, V., & Kallus, N. (2018). Data-driven robust optimization. *Mathematical Programming*, *167*(2), 235-292.
2- Boyd, S., & Vandenberghe, L. (2004). *Convex optimization*. Cambridge university press.
3- Camm, Jeffrey, James Cochran, Michael Fry, Jeffrey Ohlmann, and David Anderson. (2014). *Essentials of business analytics*. Nelson Education.
4- Ahuja, R. K., & Orlin, J. B. (2001). Inverse optimization. *Operations Research*, *49*(5), 771-783.
5- Friedman, J., Hastie, T., & Tibshirani, R. (2001). *The elements of statistical learning*. Springer series in statistics.
6- Winston, W. L., & Albright, S. C. (2015). *Practical management science*. Nelson Education.
7- Wooldridge, J. M. (2010). *Econometric analysis of cross section and panel data*. MIT press.

عنوان درس به فارسی:	یادگیری ماشین				
عنوان درس به انگلیسی:	Machine Learning			نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:				پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:				تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	کد درس	IE5932	انتخابی ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	درس جدید ■ مصوب ☐		رساله / پایان‌نامه ☐	

اهداف کلی درس:

هدف از این درس، آشنایی دانشجویان با مفاهیم یادگیری ماشین و انواع روشهای آن، مدلهای آماری و ریاضی مربوطه، و نیز کاربردهای آنها در مدلسازی مسائل مختلف. برای نیل به این هدف، علاوه بر تدریس تئوری، مجموعهای غنی از مثالها، مسائل، و تمرینات ارائه می شود.

رئوس مطالب:

۱. معرفی یادگیری ماشین و کاربردها
۲ . مقدمهای بر ریاضیات یادگیری ماشین
۳ . روشهای استخراج ویژگی و کاهش بعد
۴ . پیش پردازش داده و انتخاب ویژگیها
۵. روشهای یادگیری بی سرپرست
۶ . روشهای یادگیری با سرپرست
۷ . مدلهای رگرسیون
۸ . روشهای نمونه گیری و استنتاج آماری-احتمالی
۹ . مدلهای مارکف پنهان
۱۰ . یادگیری با شبکه های عصبی
۱۱ . یادگیری ماشین کاربردی
۱۲ . طراحی سیستم یادگیری ماشین
۱۳ . ماشینهای بردار پشتیبان Support Vector Machines
۱۴ . یادگیری با درخت تصمیم
۱۵ . جنگل تصادفی
۱۶ . یادگیری تقویتی reinforcement learning
۱۷ . تشخیص ناهنجاری anomaly detection
۱۸ . سیستمهای توصیه گر Recommender Systems
۱۹ . یادگیری ماشین در ابعاد بزرگ، مثال و پروژه واقعی

فهرست منابع:

1. T. Mitchell, Machine Learning, McGraw Hill, 1997
2 .E. Alpaydin, Introduction to machine learning, The MIT Press, 2010.
3 .C.M. Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning, Springer-Verlag New York, 2006.
4. S. Marsland, Machine learning: an algorithmic perspective, Chapman & Hall/CRC, Taylor & Francis Group, 2015.

عنوان درس به فارسی:	نظریه فازی و کاربردهای آن				
عنوان درس به انگلیسی:	Fuzzy Theory and Applications		نوع درس و واحد		
دروس پیش‌نیاز:			پایه ☐	نظری ■	
دروس هم‌نیاز:			تخصصی ☐	عملی ☐	
تعداد واحد:	۳	کد درس	IE5924	انتخابی ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	درس جدید ☐ مصوب ■		رساله / پایان‌نامه ☐	

اهداف کلی درس:

آشنایی با مفاهیم و کاربردهای نظریه فازی

رئوس مطالب:

تعریف اولیه:

مجموعه‌های فازی و عملگرهای آن، اصل تعمیم، اعداد فازی و محاسبات آنها، رابطه فازی، گراف فازی، منطق فازی.

روشهای برنامه ریزی خطی فازی (با اهداف فازی، با محدودیت های فازی، مدل متقارن، و با اعداد فازی)

تصمیم گیری با پارامترهای فازی، تصمیم گیری گروهی فازی، برنامه ریزی پویای فازی.

کاربردها: حمل و نقل، جایابی، برنامه ریزی تولید، سیستم های خبره.

فهرست منابع:

1. Zimmermann H.J., Fuzzy Sets Theory and its Application, McGraw Hill 1991.
2. Zimmermann H.J., Fuzzy Sets , Decision Making and Expert Systems, McGraw hill 1987.
3. Lai & Hwang, Fuzzy Mathematical Programming, Mchill, 1992.
4. Lai & Hwang, Fuzzy Multiple Attribute Decision Making, Printice hall, 1992.

عنوان درس به فارسی:	مدیریت ریسک				
عنوان درس به انگلیسی:	Risk Management			نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:				پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:				تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	کد درس	IE6516	انتخابی ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	درس جدید ☐ مصوب ■		رساله / پایان‌نامه ☐	

اهداف کلی درس:

آشنایی با تعاریف، رویکردها و روش‌های مقابله با مخاطرات

رئوس مطالب:

مخاطره یا ریسک را "تاثیر عدم قطعیت بر اهداف" تعریف کرده اند. شناسایی، بررسی و کنترل این تاثیرات در بسیاری از شاخه های علمی-مهندسی (مدیریت کسب و کار، مدیریت پروژه، مدیریت بحران، کنترل و نگهداری، تامین سلامت و دارو و ...) مورد توجه قرار گرفته و دانش مدیریت ریسک به مفهوم شناسایی، ارزیابی، اولویت بندی، کنترل، تبادل اطلاعات و نظارت بر مخاطرات یکی از وظایف مهندسان و مدیران در طول عمر هر سیستم مکانیکی یا انسانی است. این درس به مهندسان صنایع کمک می کند تا با یک نگاه فراگیر تاثیرات عدم قطعیت را در تصمیم سازی های خود لحاظ کنند و با بررسی موردکاوی‌های مختلف نقش فرآیندهای مهندسی را در ساز و کارهای پیچیده مدیریت ریسک شناسایی و ایفا نمایند.

فهرست منابع:

1. Slovic, Paul Ed. The perception of risk. Earthscan publications, 2000.
2. Glendon, A. Ian, Sharon Clarke, and Eugene McKenna. Human safety and risk management. CRC Press, 2016.
3. Haimes, Yacov Y. Risk modeling, assessment, and management. John Wiley & Sons, 2015.
5. Covello, Vincent T., and Miley W. Merkhoher. Risk assessment methods: approaches for assessing health and environmental risks. Springer Science & Business Media, 2013.

عنوان درس به فارسی:	بهینه‌سازی مبتنی بر شبیه‌سازی				
عنوان درس به انگلیسی:	Simulation based Optimization		نوع درس و واحد		
دروس پیش‌نیاز:			پایه ☐		نظری ■
دروس هم‌نیاز:			تخصصی ☐		عملی ☐
تعداد واحد:	۳	کد درس	IE5936	انتخابی ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	درس جدید ■ مصوب ☐		رساله / پایان‌نامه ☐	

اهداف کلی درس:

در این درس به مدل سازی مسائل واقعی ازجمله زمان بندی شبکه تولید، مدیریت حمل و نقل، مدیریت مالی و مدیریت زنجیره تامین در شرایط تصادفی با استفاده از شبیه سازی پرداخته می شود. ابتدا مدل های مبتنی بر سناریو ارائه خواهد شد. سپس روش های سناریو سازی به تفضیل بحث خواهد شد. در ادامه برنامه ریزی پویای تصادفی مرور شده و روش های بهینه سازی مبتنی بر برنامه ریزی پویا مبتنی بر شبیه سازی (Simulation-based Dynamic Programming/Reinforcement Learning) در شرایط عدم قطعیت پرداخته خواهد شد. در شرایطی که شبیه‌سازی از نقطه نظر محاسباتی پر هزینه باشد چگونگی استفاده از تکنیک‌های تقریب تابع (Function approximation techniques) یا به‌عبارتی تکنیک‌های Meta modeling ارائه خواهد شد. سایر روش های بهینه سازی مبتنی بر شبیه سازی در شرایط عدم قطعیت توضیح داده خواهد شد. درانتها رویکرد مدل سازی بر اساس ریسک و چگونگی استفاده از شبیه سازی در این مدل ها بحث خواهد شد.

رئوس مطالب:

۱. نمونه ای از مسائل عملی و کاربردی و نحوه مدل سازی آنها در منابع موجود
۲. مقدمه ای بر تئوری احتمالات و شبیه سازی مونت کارلو برای داده های همبسته (Correlated data)
۳. مدل های تصادفی مبتنی بر سناریو(مدل های دو و چند مرحله ای)
۴. بهینه‌سازی مبتنی بر شبیه‌سازی با استفاده از تکنیک‌های تقریب تابع (Meta modeling/Surrogate optimization)
۵. روش های سناریو سازی
۶. روش SAA (Sample Average Approximation Technique)
۷. روش های کاهش سناریو (Scenario reduction techniques)
۸. بر نامه ریزی پویای تصادفی
۹. مدل های پویای تصادفی بر اساس شبکه های عصبی (Neuro dynamic programming)
۱۰. تکنیکهای تقویت یادگیری (Reinforcement learning)
۱۱. سایر مدل های که در آن برای ارزشیابی محدودیت ها و تابع هدف از شبیه سازی استفاده می شود (Brute force methods)
۱۲. رویکرد مدل سازی با لحاظ نمودن ریسک و چگونگی تقریب آن با استفاده شبیه سازی

فهرست منابع:

1) Simon Haykin, Neural Networks: A comprehensive foundation, 2nd Edition, 1998.
2) John R. Brige and Francois Louveaux, Introduction to stochastic programming, 1997.
3) Harvey M. Wagner, Principles of operations research with applications to managerial decisions, Chapters 16 and 17, 2001.
4) Abhijit Gosavi, Simulation-based optimization: Parametric optimization Techniques and Reinforcement Learning, 2003.
5) Richard S. Sutton Andrew G. Barto, Reinforcement Learning: An introduction, 1998.
6) Peter Kall and Stein Wallace, Stochastic Programming, 1994.
7) Alexander Shapiro, Dainka Dentcheva, Andrzej Ruszczynski, Lectures on stochastic programming: modeling and theory, 2009.

عنوان درس به فارسی:	شبیه‌سازی کامپیوتری				
عنوان درس به انگلیسی:	Computer Simulation			نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:				پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:				تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	کد درس	IE5912	انتخابی ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	درس جدید ☐ مصوب ■		رساله / پایان‌نامه ☐	

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، صحه گذاری و اعتباردهی مدل، مدل سازی ورودی ها، تجزیه و تحلیل و طراحی آماری آزمایش‌های شبیه سازی.
- دینامیک سیستم و تکنیک های مدلسازی
- تعریف سیستم، متغیرهای سیستم، فرموله کردن مسئله، شبیه سازی گسسته پیشامد
- شبیه سازی زنجیره تامین وتصمیم سازی با استفاده از شبیه سازی
- ارزش اطلاعات، تغییر پذیری زنجیره تامین، اثر شلاق چرمی، ادغام ریسک (Risk Pooling)
- احتمالات پایه، نئوری 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(Machineloading)، 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 حرفه‌ای، مراکز توزیع، سرویس های تحویل و سرویس های حمل و نقل.

فهرست منابع:

1- Averill Law, Simulation Modeling & Analysis ; 5th ed., McGraw-Hill, 2015, ISBN10: 0073401323, ISBN13: 9780073401324
2- Devid Simcho-Levi, Philip Kaminsky, Designing and Management the Supply Chain, 2nd Edition, MCGraw-Hill, 2003.
3- Kelton, W.D., LAW, A.M., Simulation Modeling and analysis, MCGraw-Hill, 2000.
4- Pidd, M. Computer modeling for Discrete Simulation, Wiley, 1989.
5- Barry Render, Ralph M. Stair, JR. Micheal E. Hanna, Quantitative Analysis for Management, 9th Edition, 2006.

عنوان درس به فارسی:	طراحی آزمایش‌ها				
عنوان درس به انگلیسی:	Design of Experiments			نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:				پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:				تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	کد درس	IE5913	انتخابی ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	درس جدید ☐ مصوب ■		رساله / پایان‌نامه ☐	

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 ۲k، طرح های بلوک بندی و آمیختگی، طرح های عاملی دو سطحی کسری.

فهرست منابع:

۱- رسول نورالسناء(۱۳۹۲)، مقدمه ای بر طراحی و تحلیل آزمایشها، ویرایش۸، انتشارات علم و صنعت ایران.

2- Dougls C. Montgomery (2012), "Design and Analysis of Experiments", John Wiley and Sons.

3- Charles Robert Hicks, Kenneth V. Turner (1999), 5thed, "Fundamental Concepts in the Design of Experiments" , Oxford University Press.

عنوان درس به فارسی:	نظریه تصمیم گیری و شبکه بیزی				
عنوان درس به انگلیسی:	Decision Theory and Bayes network		نوع درس و واحد		
دروس پیش‌نیاز:			پایه ☐	نظری ■	
دروس هم‌نیاز:			تخصصی ☐	عملی ☐	
تعداد واحد:	۳	کد درس	IE5921	انتخابی ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	درس جدید ☐ مصوب ■		رساله / پایان‌نامه ☐	

اهداف کلی درس:

آشنایی با روش‌های تصمیم‌گیری.

رئوس مطالب:

۱- مدلسازی مسائل با استفاده از مدل‌های تصمیم‌گیری
۲- تجزیه و تحلیل درخت های تصمیم گیری
۳- کاربرد دیاگرامهای تاثیر در تصمیم گیری
۴- نظریه مطلوبیت و تجزیه و تحلیل منحنی های مطلوبیت
۵- روش تجزیه و تحلیل سلسله مراتبی (AHP)
۶- تئوری مطلوبیت چند مشخصه ایی
۷- نظریه بازیها و کاربرد های آن
۸- مطالعه موردی کاربرد تئوری تصمیم گیری در حل مسائل واقعی

فهرست منابع:

1- R.T. Clemen and T. Reilly, Making Hard Decisions, Duxbury Press; 2 edition, 2002.
2- D. Aliprantis and S. Chakrabarti, Games and Decision Making, Oxford University Press, 2000.
3- R.B Myerson, Game Theory: Analysis of Conflict, Harvard University Press, 2002.

عنوان درس به فارسی:	تصمیم گیری با معیارهای چند گانه				
عنوان درس به انگلیسی:	Multiple Criteria Decision Making		نوع درس و واحد		
دروس پیش‌نیاز:			پایه ☐	نظری ■	
دروس هم‌نیاز:			تخصصی ☐	عملی ☐	
تعداد واحد:	۳	کد درس	IE5911	انتخابی ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	درس جدید ☐ مصوب ■		رساله / پایان‌نامه ☐	

اهداف کلی درس:

یکی از مهمترین موضوعات مهندسی صنایع، تصمیم گیری در شرایطی است که مساله با بیش از یک تابع هدف مورد نظر باشد. این موضوع از جنبه تئوری و کاربردی در طراحی و تحلیل سامانه های مهندسی به طور گسترده استفاده میشود.

هدف این درس ارائه مفاهیم و تکنیکهای حل مسایل تصمیم گیری چند هدفه میباشد که برای تعیین نقاط ناچیره در مسایل عمومی بهینه سازی خطی و غیر خطی استفاده میشوند.

رئوس مطالب:

مقدمه ای بر تصمیم گیری چند هدفه و دسته بندی آن؛ نقاط ناچیره (کارا- پارتو) نقطه ایده آل مجموعه های محدب و نامحدب؛ ارائه روشهای MODM؛ روش لکسیکوگراف؛ روش - ε constraint؛ روش معیار جامع؛ روش بر مبنای مسافت؛ روش Denovo؛ برنامه ریزی آرمانی؛ روش Benson؛ روش گام؛ روش Geoffrion؛ روش Zionts&Wallaenus؛ روش فرانک ولف؛ الگوریتم سیمپلکس؛ روشهای MADM؛ روش لکسیکوگراف؛ روش تعویض؛ تحلیل سلسله مراتبی؛ - Topsis؛ Electre؛ الگوریتم های تکاملی

فهرست منابع:

1. Tabucanon, M.T., "Multiple criteria decision making in industry", Elsevier, 1988.
2. Szidarovsky, F., Gershon, M.E. and Duckstein, L., "Techniqes for Multiobjective decision making in systems management", Elsevier, 1986.
3. Parlos, P.M., "Multicriteria decision making methods: a comparative study", Kluwer Academic, 2000.
4. Zeleny, M., "Multiple criteria decision making" , McGrew-Hill book Company USA, 1985.
5. Figueira, J. Grooco, S. Ethgot, M. "Multiple criteria decision analysis", springer, 2005.
6. Ehrgott, M., "Multiplecriteria optimization", Kluwer, 2003.
7. Ab vu-EL-Enien,T.,(2013) Topsi, Algorithm fx multiple objectives decision making, LAP Lambert Academic publishing.
8. Tzeng G.H. , Huang j.j., (2011)Multiple Attribute decision making, Methods and Application, CRC press.
9. Knowles , G.j, Miettinen K., zitzles E.(2012), Learning in Multiple objective optimization Dagstuhl Reports.

عنوان درس به فارسی:	اقتصادسنجی پیشرفته				
عنوان درس به انگلیسی:	Advanced Econometrics				نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:				پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:				تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد: ۳	کد درس	IE5402		انتخابی ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت: ٤٨	درس جدید ☐ مصوب ■			رساله / پایان‌نامه ☐	

اهداف کلی درس:

هدف این درس آموزش مدل‌ها و تکنیکهای عمده اقتصادسنجی است به نحویکه دانشجو در پایان ترم قادر به تحلیل داده‌های اقتصادی و تبیین روابط بین آنها باشد. از آنجاکه مدلهای اقتصادسنجی قابل تعمیم به زمینه‌های غیر اقتصادی نیز می‌باشد لذا تکنیک‌های مورد بحث در این درس جهت تبیین روابط بین متغیرهای پدیده‌های مطرح در شاخه‌های مختلف مهندسی، پزشکی، جامعه‌شناسی و روانشناسی می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. از این جهت برای دانشجویان رشته مهندسی سیستم‌های اقتصادی- اجتماعی فرصت مناسبی است تا با فراگیری این تکنیک‌ها در تحلیل سایر پدیده‌های اقتصادی- اجتماعی و مهندسی و نیز پژوهشهای مرتبط، از آن بهره‌مند شوند.

رئوس مطالب:

تعاریف؛ کاربردهای اقتصادسنجی؛ روش‌های اقتصاد سنجی؛ رگرسیون یک متغیره ساده؛ استنباط آماری در رگرسیون؛ پیش‌بینی در رگرسیون؛ تناسب مدل‌ها و روشهای اصلاح Appropriateness of Models and Remedial Measures؛ تست F برای عدم تناسب F-test for lack of fit in replicated trials؛ استنباطات همزمان Simultaneous Inferences؛ ماتریس‌های تصادفی Random Matrices؛ توزیع چند متغیره نرمال Multivariate Normal Distribution؛ مدل رگرسیون چند متغیره Multiple regression Model ؛ مدل رگرسیون چند جمله‌ای Polynomial regression Model؛ استنباطات آماری در رگرسیون چند متغیره؛ همخطی Multicollinearity؛ تست جزئی FPartial F- test؛ تأثیرات همخطی در ضرایب رگرسیون؛ ضریب تعیین جزئیCoefficient of Partial Determination؛ شکل ماتریسی تست کلی Matrix formulation of General Linear test؛ تأثیر متقابل Interaction effects؛ متغیرهای کیفی Qualitative (Indicator) Variables؛ تابع لجستیک Logistic Response function؛ خود همبستگی Auto Correlation.

فهرست منابع:

1- Phoebus J. Dhrymes, Econometrics: Statistical Foundations and Applications, 2012, Springer, ISBN: 1461393833, 9781461393832
2- Russell Davidson and James G. Mackinnon, Foundation of Econometrics, Oxford University Press. 1999.
3- Gujarati, Damodar; Basic Econometrics, Mc Grew- Hill, 2004.
4- Greene, William H., Econometric analysis, Prentice Hall, 2000.
5- Netter, John, and Irwin, Applied linear statistical models, 1996.
6- Montgomery, Douglas C., Introduction to linear regression analysis, John wiley, 1992.
۷- مبانی اقتصادسنجی، یان کمنتا، ترجمه کامبیز هژیر کیائی، مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۷۲

عنوان درس به فارسی:	محاسبات نرم				
عنوان درس به انگلیسی:	Soft Computing			نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:				پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:				تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	کد درس	IE5935	انتخابی ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	درس جدید ■ مصوب ☐		رساله / پایان‌نامه ☐	

اهداف کلی درس:

محاسبات نرم، به کارگیری محاسبات تقریبی برای حل مسائل است که حاصل آن راه‌حل‌هایی هر چند نادقیق اما قابل قبول برای حل مسائل محاسباتی پیچیده هستند. این رویکرد راه‌حل‌هایی را برای مسائلی ارائه می‌دهد که حل آن‌ها با امکانات سخت‌افزاری کنونی، بسیار زمان‌بر باشد. به رایانش نرم گاهی «هوش محاسباتی» نیز گفته میشود. اجزای اصلی محاسبات نرم، منطق فازی، محاسبات عصبی و الگوریتم های تکاملی است. همچنین، الگو و منبع الهام محاسبات نرم، ذهن انسان است.

رئوس مطالب:

- آشنایی با سیستم‌های هوشمند و محاسبات نرم
- مبانی منطق فازی و عملگرهای فازی (Fundamentals of fuzzy logic & operators)
- سیستم‌های استنتاج فازی (Fuzzy Inference Systems: FIS)
  i. سیستم استنتاج ممدانی (Mamdani FIS)
  ii. سیستم استنتاج سوگنو (Sugeno FIS)
  iii. سیستم استنتاج سوکاموتو (Tsukamoto FIS)
- مبانی شبکه‌های عصبی مصنوعی
  i. پرسپترون (Perceptron)
  ii. ادالین (Adaline)
- انواع شبکه‌های عصبی مصنوعی
  i. پرسپترون چندلایه (Multi-layer perceptron)
  ii. توابع محرک شعاعی (Radial basis function)
  iii. نقشه خود سازمانده (Self-organizing map)
  iv. شبکه هاپفیلد (Hopfield network)
  v. شبکه عصبی بازگشتی (Recurrent neural network)
- الگویتم‌های تکاملی
  i. تئوری تکامل (Evolution theory)
  ii. الگوریتم ژنتیک (Genetic algorithm)
  iii. برنامه‌ریزی ژنتیک (Genetic programming)
- ترکیب روش‌های محاسبات نرم
  i. شبکه‌عصبی فازی (Adaptive neuro-fuzzy inference system)
  ii. ترکیب شبکه‌عصبی و الگوریتم ژنتیک
  iii. ترکیب منطق فازی و الگوریتم ژنتیک
- کاربردهای محاسبات نرم در مسایل مهندسی

فهرست منابع:

1. Fakhri Karray and Clarence De Silva, *Soft Computing and Tools of Intelligent Systems Design: Theory and Applications*, Addison Wesley, 2004.

عنوان درس به فارسی:	سیستم‌های پشتیبان تصمیم‌گیری هوشمند				
عنوان درس به انگلیسی:	Intelligent Decision Support Systems		نوع درس و واحد		
دروس پیش‌نیاز:			پایه ☐	نظری ■	
دروس هم‌نیاز:			تخصصی ☐	عملی ☐	
تعداد واحد:	۳	کد درس	IE5934	انتخابی ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	درس جدید ■ مصوب ☐		رساله / پایان‌نامه ☐	

اهداف کلی درس:

آشنایی دانشجویان با سیستم‌های اطلاعات پیشرفته‌ای که سازمان‌های بزرگ و تصمیمات اساسی و استراتژیک سازمانی را پشتبانی می‌کند. هدف اصلی این درس معرفی تکنولوژی اطلاعاتی خاصی است که مدیران را به‌خوبی در امر تصمیم‌گیری پشتیبانی می‌کند. در این درس تکنیک‌های پایه‌ای و اساسی لازم بدین منظور به دانش جویان آموزش داده می‌شود.

رئوس مطالب:

۱- مبانی سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری
۲- همکاری، ارتباطات و سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری سازمانی و مدیریت دانش
۳- ماژول‌های اصلی یک سیستم پشتیبانی تصمیم‌گیری
۴- مخازن و مارت‌های داده
۵- پایگاه‌های مدل در سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری
۶- روش‌های ساخت سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری
۷- پیاده‌سازی سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری
۸- سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری هوشمند
۹- سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری گروهی
۱۰- پردازش نمادی و ابزارهای آن، زبان لیسپ، تعریف دانش، تکنیک‌های ارائه دانش
۱۱- روش‌ها و تکنیک‌های تولید سیستم‌های هوشمند، ارائه دانش، جستجو، یادگیری، و کسب دانش
۱۲- ساختار یک سیستم خبره، روش‌های ساخت اجزاء سیستم خبره، مکانیزم توصیف
۱۳- مکانیزم استنتاج، انواع قوانین در مکانیزم استنتاج، روش‌های بیز، نظریه اطمینان، روش‌های فازی
۱۴- روش‌های اعتبارسنجی اجزاء سیستم خبره.
۱۵- مهندسی و ساخت دانش، روش‌های ساخت دانش، مقایسه وظایف مهندسی دانش و تحلیل سیستم
۱۶- روش‌های تولید پایگاه دانش، اعتبارسنجی پایگاه دانش، ارزیابی دانش، تولید دانش
۱۷- معرفی انواع سیستم های خبره در کاربردهای متفاوت، پیاده‌سازی یک سیستم خبره با ابزار برنامه‌سازی

فهرست منابع:

1. Ignizio, J. P., Introduction to Expert Systems, The Development and Implomentation of Rule-based Expert Systems, McGraw-Hill, 1991.
2. Jar-Liebowitz & Desalve, D. A. (eds.), Structuring Expert Systems, Domain, Design, and Prenticle-Hall, 1989.
3. Gonzalez, A. J. & Ankel, D. D., The Engineering of Knowledge-based System Theory and Practice, Prentice-Hall, 1993.
4. Durking, J., Expet Systems Design and Development, Macmillan Pub. Co.,1994.
5. E. Turban, J. A. Aronson, Decision Support Systems and Intelligent Systems, Prentice Hall International, INC., 2004.
6. R. H. Sprague, H. J. Watson, Decision Support Systems: putting theory in to practice, Prentice Hall, 1993

عنوان درس به فارسی:	مدل‌های احتمالی و فرایندهای تصادفی				
عنوان درس به انگلیسی:	Probability Models and Stochastic Processes			نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:				پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:				تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	کد درس	IE5914	انتخابی ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	درس جدید ☐ مصوب ■		رساله / پایان‌نامه ☐	

اهداف کلی درس:

آشنایی با مبانی فرایندهای احتمالی

رئوس مطالب:

۱. معرفی فرآیندهای تصادفی (استوکاستیک) و طبقه بندی آنها.
۲. فرآیند یواسان- فرآیندهای مرکب و غیرهمگن یواسان.
۳. فرآیندهای تجدیدپذیر (Renewal Process)، معادله کلی تجدیدپذیری، رابطه والد، قضایای حدی، کاربرد فرآیندهای تجدیدپذیر در مسائل مختلف.
۴. زنجیره های مارکوف، طبقه بندی آنها برحسب حالت های مختلف، قضایای حدی حالتهای گذرا و پایدار، کاربرد زنجیره های مارکوف در مسائل مختلف.
۵. زنجیره های مارکوف با زمان پیوسته، ارتباط با فرآیندهای تجدید پذیر، کاربرد آن با مهندسی صنایع.
۶. مدلهای بهینه سازی در سیستم های مارکوفی.
۷. حرکت براونی (Brownian Motion) مدلهای بهینه سازی احتمالی با زمان پیوسته، فرآیند وینر (Wiener Process) و کاربرد آن در بهینه سازی.

فهرست منابع:

1. Stochastic processes, Sheldon M. Ross, Wiley, 1996, ISBN: 0471120626, 9780471120629

عنوان درس به فارسی:	مبانی اقتصاد انرژی و سیستم عرضه انرژی				
عنوان درس به انگلیسی:	Basics of Energy Economics and Energy Supply System			نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:				پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:				تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	کد درس	IE5303	انتخابی ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	درس جدید ☐ مصوب ■		رساله / پایان‌نامه ☐	

اهداف کلی درس:

۱- تشریح ارتباطات پیچیده سیستم انرژی به عنوان بخشی از نظام اقتصادی و اجتماعی

۲- تشریح مهم ترین پارامترهای فنی، اقتصادی و نهادی موثر بر توسعه بخش انرژی

رئوس مطالب:

- اهمیت اقتصادی و اجتماعی بخش انرژی: وابستگی به انرژی، انرژی به عنوان عامل تولید، معرف منابع و آلودگی محیط زیست برای تولید انرژی، اهمیت اقتصادی بخش انرژی، انرژی و جامعه
- انرژی و توسعه جامعه بشری: انسان به عنوان تبدیل کننده انرژی، مراحل مختلف توسعه جامعه بشری، کشفیات مهم فنی-انرژی، پیشرفت فنی و کاربرد منطقی انرژی، پیچیدگی و تمرکز و تحولات شتابان در بخش انرژی
- مبانی اقتصادی انرژی و تعاریف اولیه: تعریف انرژی، مبانی فیزیکی (قوانین ترمودینامیک)، تعاریف برخی مفاهیم اولیه، ضرایب تبدیل و واحدها، تراز انرژی سیستم‌های اقتصادی و فنی.
- تقاضای انرژی و کاربرد منطقی انرژی: تعاریف اولیه، توسعه تقاضای انرژی در ایران، کاربرد منطقی انرژی، امکانات و موانع کاربرد منطقی انرژی
- ساختار سیستم عرضه انرژی و توسعه آن: معرف انرژی اولیه در جهان و تحولات ساختار آن، مصرف انرژی اولیه در ایران و ساختار آن
- ذخایر انرژی در جهان و ایران: تعاریف، ذخایر انرژیهای فسیلی، ذخایر انرژی هسته ای، منابع انرژی های تجدید پذیر
- محاسبات اقتصادی: مبانی روش های محاسبات اقتصادی، روش استاتیک، روش دینامیک مثالهایی در مورد سیستم‌های انرژی
- اقتصاد نفت: تعاریف اولیه، نفت خام، فرآورش نفت خام، واردات و صادرات و مصرف نفت خام و فرآورده های نفتی، قیمت نفت و فرآورده های آن در بازار جهانی نفت، سیاست های نفتی. اقتصاد گاز: طبقه بندی گازها، جوانب فنی استفاده از گاز طبیعی (فرآورشی، انتقال و ذخیره)، ذخایر گاز و تجارب بین المللی گاز، قیمت گذاری گاز. اقتصاد ذغال سنگ: ترکیبات ذغال سنگ، خصوصیات و طبقه بندی ذغال سنگ، روشهای فنی استفاده از زغال سنگ، تجارت بین المللی ذغال سنگ
- انرژی هسته ای: مبانی فیزیک، فیزیک راکتور، تکنولوژی راکتور، ایمنی راکتور، چرخه سوخت هسته ای، توسعه انرژی هسته ای
- منابع انرژی تجدیدپذیر: انرژی خورشید، زمین گرمایی، بادی، جزر و مد، پتانسیل آبی، میوماس، حرارت محیط
- اقتصاد برق: مبانی تعاریف اولیه، تکنولوژی نیروگاه، اقتصاد برق در جهان و ایران
- انرژی و محیط زیست: آلودگی محیط زیست، پخش و انباشت مواد آلاینده و تاثیرات آنها بر سلامتی انسان و طبیعت، سالم سازی محیط زیست، روش های فنی برای کاهش پخش مواد آلاینده، سیاست حفاظت از محیط زیست

فهرست منابع:

1. Y. Saboohi (1992) “Energy Systens I: Planning of energy economics”

عنوان درس به فارسی:	**برنامه ریزی توسعه سیستم های انرژی**				
عنوان درس به انگلیسی:	**Development Planning of Energy Systems**			**نوع درس و واحد**	
دروس پیش‌نیاز:				**پایه** ☐	**نظری** ■
دروس هم‌نیاز:				**تخصصی** ☐	**عملی** ☐
تعداد واحد:	**۳**	**کد درس**	**IE5306**	**انتخابی** ☐	**نظری-عملی** ☐
تعداد ساعت:	**٤٨**	**درس جدید** ☐ **مصوب** ■		**رساله / پایان‌نامه** ☐	

اهداف کلی درس:

آشنایی با برنامه ریزی تولید، انتقال و توزیع سیستم برق رسانی

رئوس مطالب:

۱- برنامه ریزی بخشی در حوزه برنامه ریزی انرژی
۱-۱-مراحل برنامه ریزی انرژی
۱-۲-برآوردهای تقاضای انرژی
۱-۳-ارزیابی منابع انرژی
۱-۴-ارزیابی تکنولوژی های عرضه انرژی
۱-۵-تحلیل به هم پیوسته بخش انرژی
۲- برنامه ریزی سیستم برق
۲-۱- مفاهیم اولیه برنامه ریزی سیستم برق
۲-۲-موارد برنامه ریزی سیستم برق
۳- برآورد تقاضای بار و انرژی
۳-۱-اصول برآورد و ارزش برآورد دقیقتر
۳-۲-روشهای برآورد
۴- محاسبات اقتصادی تولید برق
۴-۱-ارزش زمانی پول و فرمول سود
۴-۲-تورم، افزایش بها و نرخ تنزیلی
۴-۳-استهلاک
۴-۴- معیارهای ارزیابی پروژه
۴-۵-تعریف هزینه های برق و هزینه سیکل سوخت هسته ای
۴-۶- هزینه یکنواخت تولید برق
۴-۷-عوامل موثر بر هزینه، عرض برق
۴-۸-تحلیل عدم اطمینان
۴-۹- تحلیل هزینه، تولید و انتخاب نوع نیروگاه
۵- قابلیت اطمینان سیستم تولید برق
۵-۱-اندازه گیری قابلیت اطمینان سیستم قدرت
۵-۲-عوامل موثر بر قابلیت اطمینان
۵-۳- ارزش قابلیت اطمینان و نحوه ارزیابی آن
۶- برنامه ریزی سیستم برق آبی
۶-۱-مبانی نیروگاه های آبی
۶-۲-ویژگی های نیروگاه های آبی
۶-۳- مدل های تصادفی جریان آب
۶-۴- تعیین خط مشی عملیاتی سیستم و ارزیابی قابلیت اطمینان پیک
۷- عوامل موثر بر توسعه، سیستم برق
۷-۱- نوع نیروگاه ها
۷-۲- عملیات نیروگاه ها و مدیریت بار
۷-۳- عوامل زیست محیطی، ایمنی، تاثیرات اقتصادی و اجتماعی
۸- مدل های تحلیل سیستم برق
۸-۱-روشهای مدل سازی
۸-۲-مدل های توسعه برق (PROcost,MNI.EGEAS.OGP.WASP, CERES,PROMOD)
۹- برنامه ریزی سیستم انتقال و توزیع

فهرست منابع:

1. "Expansion Planning for electrical generating systems" International Atomic Energy Agency, 1984

عنوان درس به فارسی:	قیمت گذاری انرژی				
عنوان درس به انگلیسی:	Energy Pricing			نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:				پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:				تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	کد درس	IE5309	انتخابی ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	درس جدید ☐ مصوب ■		رساله / پایان‌نامه ☐	

اهداف کلی درس:

تشریح تخصیص مؤثر منابع و قیمت گذاری در بخش انرژی

رئوس مطالب:

۱- تراز انرژی
۱-۱-مقدمه
۱-۲-تراز انرژی در ایران
۱-۳-قیمت های انرژی در ایران
۲- تقاضای انرژی
۲-۱-بازار انرژی
۲-۲-مدل های انتخاب مصرف کننده
۲-۳-مدل های تولید
۳- خط مشی قیمت گذاری برای تخصیص مؤثر منابع
۳-۱- مدل بنگاه های دولتی
۳-۲-قیمت گذاری براساس هزینه نهایی
۳-۳-قیمت گذاری در بخش دولتی (second-best pricing)
۴- هزینه های نهایی
۴-۱-هزینه نهایی کوتاه مدت و بلند مدت
۴-۲-هزینه نهایی یا ظرفیت ثابت
۴-۳-هزینه نهایی با تقاضای متغیر، بار پیک
۴-۴-دو نیروگاه و دو زمان پیک
۴-۵-قیمت گذاری پیک با هزینه متغیر
۴-۶-تامین بار با سیستم ذخیره
۴-۷-تنزیل دادن(discounting) در تحلیل هزینه نهایی
۵- قیمت های برق و گاز
۵-۱-قیمت زمان استفاده (Time-of-Use)
۵-۲-طراحی قیمت های زمان استفاده برای برق و گاز
۵-۳-تعرفه عرضه حجیم
۵-۴-تعرفه در بخش توزیع
۶- قیمت نفت
۶-۱-هزینه نهایی و قیمت نفت در بازار بین المللی
۶-۲-قیمت های نفت در بازار جهانی
۶-۳-اقتصاد منابع فناپذیر
۷- مسائل قیمت گذاری انرژی
۷-۱-صرفه جویی انرژی
۷-۲-واگذاری سیستم های انرژی به بخش خصوصی
۷-۳-قابلیت اطمینان سیستم عرضه انرژی

فهرست منابع:

1. T.G.Weysan-Jones(1986) “ The economics of energy Policy” Gower Publishing Company.

عنوان درس به فارسی:	هوشمندی کسب و کار				
عنوان درس به انگلیسی:	Business Intelligence			نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:				پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:				تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	کد درس	IE5937	انتخابی ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	درس جدید ■ مصوب ☐		رساله / پایان‌نامه ☐	

اهداف کلی درس:

هوش تجاری ابزاری نوین جهت راهبری شرکت ها وسازمان ها مبتنی بر تحلیل داده های تولید شده در بخش های مختلف کسب و کار به شمار می رود. در این درس ابتدا به معرفی مفاهیم، تکنیک ها و مدل های ریاضی برای هوش تجاری پرداخته می¬شود. سپس چگونگی به کارگیری روش های مذکور در حوزه های مختلف کسب و کار بیان می شود.

رئوس مطالب:

مقدمه ای بر مفاهیم هوش تجاری (Introduction to business intelligence)
سیستم های پشتیبانی تصمیم (Decision support systems)
انبارش داده ها (Data warehousing)
تعریف و معماری انبارش داده (Data warehouse architecture)
تحلیل چند بعدی و مکعبی (Cubes and multidimensional analysis)
آماده سازی داده ها (Data preparation)
اعتبارسنجی داده ها (Data validation)
تبدیل داده ها (Data transformation)
کاهش داده ها (Data reduction)
اکتشاف داده ها (Data exploration)
تحلیل یک بعدی (Univariate analysis)
تحلیل دو بعدی (Bivariate analysis)
مروری بر مدل های ریاضی داده
خوشه بندی داده ها (Data clustering)
دسته بندی داده ها (Data classification)
قوانین همبستگی (Association rule mining)
کاربردهای هوش تجاری
مدل های بازاریابی (Marketing models)
مدل های تولیدی و لجستیکی (Logistics and production models)
کاربرد هوش تجاری در صنعت بانک داری (BI in banking industry)
کاربرد هوش تجاری در مدیریت زنجیره تامین (BI in supply chain management)

فهرست منابع:

1- Carlo Vercellis, Business Intelligence: Data Mining and Optimization for Decision Making, John Wiley and Sons Ltd, 2009.
2- David Loshin, Business Intelligence, Morgan Kaufmann Publishers, 2003.
3- Steve Williams and Nancy Williams, The Profit Impact of Business Intelligence, Morgan Kaufmann Publishers, 2007.
4- Ralph Kimball and Margy Ross, The Data warehouse Toolkit, 2nd edition, John Wiley and Sons Inc., 2002.

عنوان درس به فارسی:	مهندسی مجدد فرآیندها				
عنوان درس به انگلیسی:	Process Reengineering			نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:				پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:				تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	کد درس	IE5604	انتخابی ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	درس جدید ☐ مصوب ■		رساله / پایان‌نامه ☐	

اهداف کلی درس:

آشنایی دانشجویان با مهندسی مجدد فرآیندهای کسب و کار، روش پیاده سازی آن در سازمان ها و چگونگی مقابله با موانع موفقیت آن، همچنین دانشجویان با نقش این رویکرد تغییر در بهبود عملیاتی آشنا می شوند.

رئوس مطالب:

۱- مقدمه ای بر فرآیندهای کسب و کار و مهندسی مجدد فرآیندهای کسب و کار
۲- ساختارهای وظیفه گرا و ساختارهای فرآیند گرا
۳- مرزبندی، انتخاب، قالب بندی و طبقه بندی فرآیندهای سازمان
۴- استانداردهای مهندسی مجدد فرآیندهای کسب و کار
۵- روش شناسی پیاده سازی مهندسی مجدد فرآیندهای کسب و کار
۶- طراحی فرآیندهای جدید
۷- عوامل موفقیت مهندسی مجدد فرآیندهای کسب و کار
۸- مدیریت موانع موفقیت مهندسی مجدد فرآیندهای کسب و کار
۹- سیستم مهندسی مجدد فرآیندهای کسب و کار و نرم افزارهای مرتبط
۱۰- تولید ناب و مهندسی مجدد فرایندهای کسب و کار
۱۱- روش‌های ارزیابی بلوغ مهندسی مجدد فرآیندهای کسب و کار

فهرست منابع:

1- R. Srinivasan, Business Process Reengineering, McGraw Hill.
2- Henry J. Johansson, Business Process Reengineering: Breakpoint Strategies for Market Dominance, Wiley.

عنوان درس به فارسی:	تحلیل آماری چند متغیره				
عنوان درس به انگلیسی:	Multivariate Statistical Analysis		نوع درس و واحد		
دروس پیش‌نیاز:			پایه ☐	نظری ■	
دروس هم‌نیاز:			تخصصی ☐	عملی ☐	
تعداد واحد: ۳	کد درس	IE5910	انتخابی ☐	نظری-عملی ☐	
تعداد ساعت: ٤٨	درس جدید ☐ مصوب ■		رساله / پایان‌نامه ☐		

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. Subhash Sharma, Applied Multivariate Techniques, Wiley, 1995.
2. Richard A. Johnson, Dean W. Wichern, Applied Multivariate Statistical Analysis, 6th edition, Pearson Education Limited, 2013.

عنوان درس به فارسی:	مباحث منتخب در مدل سازی سیستم ها و تحلیل داده				
عنوان درس به انگلیسی:	Selected Topics			نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:				پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:				تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	کد درس	IE6398	انتخابی ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	درس جدید ☐ مصوب ■		رساله / پایان‌نامه ☐	

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 سیستم‌های کلان تمرکز می‌کند به چالش می‌کشد.

رئوس مطالب:

در این درس دانشجویان به مطالعه و بررسی آخرین تحقیقات در یکی از زمینه‌های مربوط به سیستم‌های کلان 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:

1. Yeong, Foong May, How to read and critique a scientific research article, World Scientific Publishing, 2014, ISBN-13: 978-9814579162 and ISBN-10: 9814579165