



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

برنامه درسی (بازنگری شده)

تحصیلات تکمیلی (ارشد و دکترا) مهندسی صنایع

رشته: مهندسی صنایع

گروه فنی و مهندسی



مصوبه جلسه ۷۵ مورخ ۱۳۹۵/۵/۲۴ کمیسیون شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی

برنامه درسی بازنگری شده دوره تحصیلات تکمیلی رشته مهندسی صنایع

گروه: فنی و مهندسی

کمیته: مهندسی صنایع

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

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

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

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

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

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

عبدالرحیم نوه ابراهیم

دبیر شورای عالی برنامه ریزی آموزشی

رئیس



فصل اول

مشخصات کلی



بسم الله الرحمن الرحيم

مشخصات کلی دوره تحصیلات تکمیلی مهندسی صنایع

الف - مقدمه

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

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

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

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



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

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

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

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



ب- دوره کارشناسی ارشد

۱- تعریف و هدف

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

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

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

از دانش‌آموختگان دوره کارشناسی ارشد مهندسی صنایع در گرایش‌های مختلف انتظار می‌رود نمایانگر تلاش‌ها و توان‌های والای مهندسی صنایع کشور بوده، از سویی اثری جدی در شناسایی و واکافت چالش‌های فرایندی و سیستمی صنعت، خدمات و اقتصاد کشور داشته، و از سوی دیگر با تلفیق دانش و هنر مهندسی و مدیریت و با طراحی و نگرشی سیستمی، به دستاوردهای نوین مهندسی صنایع و سیستم‌ها و مرزهای دانش آن دست یازیده و در مسیرهای رشد و تعالی پردرخشش‌تر، پرامیدتر و رهگشا گام بردارند.

۲- طول دوره و شکل نظام

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

۳- تعداد واحدهای درسی و پژوهشی

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

- دروس تخصصی الزامی: ۹ یا ۱۲ واحد

- دروس تخصصی انتخابی: ۱۲ یا ۱۵ واحد

- سمینار: ۲ واحد



- پایان نامه ۶ واحد

- دروس جبرانی (دروسی هستند که گذراندن آن برای رفع کمبود دانش یا مهارت دانشجوی، در سال اول دوره تحصیلی مربوط ضروری است. انتخاب این دروس از جدول دروس جبرانی برنامه هر گرایش، به پیشنهاد استاد راهنما و تأیید گروه آموزشی یا شورا/کمیته تحصیلات تکمیلی است. سقف تعداد واحدهای این دروس وفق ضوابط و مقررات وزارت علوم، تحقیقات و فناوری است. نمره دروس جبرانی در میانگین نیمسال و کل محاسبه نمی‌شود.)

۴- نحوه اخذ واحدهای درسی در دوره کارشناسی ارشد

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

۱. در دوره کارشناسی ارشد دانشجوی می‌تواند حداکثر یک درس انتخابی خود را از سایر گرایش‌های مهندسی صنایع اخذ نماید.
۲. در دوره کارشناسی ارشد دانشجوی می‌تواند حداکثر یک درس مباحث منتخب اخذ نماید.
۳. درس گذارنده شده در دوره کارشناسی نمی‌تواند به عنوان درس جبرانی اخذ شود.
۴. ضروری است درس یا دروس جبرانی در نیمسال اول و یا حداکثر در نیمسال دوم ارائه و اخذ شوند.
۵. سیلابس و محتوای مطالب هر درس مباحث منتخب هر گرایش کارشناسی ارشد بایستی قبل از ارائه در شورای گروه ذریبط طرح و به تصویب رسیده باشد.

ج: دوره دکترا

۱- تعریف و هدف

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

۲- طول دوره و شکل نظام

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

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



۳- شرایط پذیرش دانشجوی دکترا

- ۳-۱- شرایط پذیرش طبق ضوابط و مقررات وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و دانشگاه مجری دوره خواهد بود.
- ۳-۲- کسانی می‌توانند در دوره دکترای مهندسی صنایع شرکت کنند که حداقل دانش آموخته در یکی از مقاطع کارشناسی یا کارشناسی ارشد در رشته‌های مصوب کمیته مهندسی صنایع باشند.

۴- برنامه و مقررات دوره آموزشی

۴-۱- برنامه آموزشی

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

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

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

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

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

۴-۲- آزمون جامع

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

آزمون جامع کتبی

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



آزمون جامع شفاهی

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

برنامه و مقررات دوره پژوهشی

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

۱-۵- استاد راهنما و اساتید مشاور

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

۲-۵- تهیه طرح پژوهشی

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

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

۳-۲-۵- دانشجویان حداکثر برای یکبار می‌توانند تغییرات اصولی در طرح اولیه خود برابر رای شورا/کمیته تحصیلات تکمیلی به عمل آورند.

۳-۵- مراحل تکمیل تحقیقات و دفاع از رساله

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

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

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



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

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

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

۱. قبول و آماده دفاع است.

۲. قبول و با کمی اصلاحات آماده دفاع است.

۳. نیاز به تغییرات اساسی و کلی دارد.

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

۷. دفاع از رساله پس از تدوین و تأیید آن از طرف استاد راهنما در حضور هیأت داوران صورت می‌گیرد.

ترکیب هیأت داوران به شرح زیر است:

۱. استاد راهنما به عنوان رئیس هیأت داوران

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

۳. دو نفر ممتحن رساله (موضوع بند ۵)

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

یکی از محققان برجسته با درجه دکترا، از دانشگاه‌ها و موسسات دیگر با تصویب شورا/کمیته

تحصیلات تکمیلی دانشکده.

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

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

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

الف) قبول و صلاحیت احراز دانشنامه دکترا را دارد.

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



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

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

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

د- نحوه شماره گذاری دروس دوره‌های تحصیلات تکمیلی مهندسی صنایع

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

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

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



فصل دوم

برنامه و عناوین دروس



الف: گرایش‌های تحصیلات تکمیلی

(کارشناسی ارشد و دکترا)

مهندسی صنایع



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

بهینه‌سازی سیستم‌ها

جدول ۱-۱-۲. دروس تخصصی الزامی

ردیف	نام درس	کد درس	تعداد واحد
اخذ حداقل سه درس از بین دروس زیر با نظر استاد راهنما			
۱	تحلیل آماری چند متغیره	IE5910	۳
۲	طراحی سیستم‌های صنعتی	IE5001	۳
۳	طراحی آزمایش‌ها	IE5913	۳
۴	فرایندهای احتمالی	IE5914	۳
۵	نظریه صف	IE5002	۳
اخذ حداقل یک درس از بین دروس زیر با نظر استاد راهنما			
۶	برنامه ریزی خطی	IE5903	۳
۷	برنامه ریزی عدد صحیح	IE5905	۳
۸	برنامه ریزی غیر خطی	IE5906	۳
۹	برنامه ریزی پویا	IE5902	۳



جدول ۲-۱-۲. دروس تخصصی انتخابی

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



۳	IE۵۹۰۰	اصول مهندسی مالی	۲۴
۳	IE۵۹۲۳	نظریه و کاربرد پایایی	۲۵
۳	IE۵۹۰۸	برنامه ریزی و زمانبندی پروژه	۲۶
۳	IE۵۹۲۴	نظریه فازی و کاربردهای آن	۲۷
۳	IE۵۹۲۵	داده کاوی، مدل‌ها، الگوریتم‌ها و کاربردها	۲۸
۳	IE۵۰۹۸	مباحث منتخب در بهینه‌سازی سیستم‌ها	۲۹
۳	IE۵۰۹۹	درسی از دیگر گرایش‌ها*	۳۰
۳	IE۶۰۹۸	مباحث پیشرفته در بهینه‌سازی سیستم‌ها ۱	۳۱
۳	IE۶۰۹۹	مباحث پیشرفته در بهینه‌سازی سیستم‌ها ۲	۳۲
۱	IE۶۹۹۷	سمینار دکترا ۱	۳۳
۱	IE۶۹۹۸	سمینار دکترا ۲	۳۴
۱	IE۶۹۹۹	کارگاه محاسبات پیشرفته	۳۵

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

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



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

سیستم‌های سلامت

جدول ۲-۲-۱. دروس جبرانی

ردیف	نام درس	کد درس	تعداد واحد
۱	آشنایی با سیستم‌های سلامت	IE۴۱۰۰	۲
۲	آمار زیستی و شاخص‌های بهداشتی	IE۴۱۰۱	۲
۳	روش‌شناسی و طراحی تحقیق	IE۴۱۰۲	۲

جدول ۲-۲-۲. دروس تخصصی الزامی

ردیف	نام درس	کد درس	تعداد واحد
۱	مدل‌های تحقیق در عملیات برای سلامت	IE۵۱۰۰	۳
۲	بهبود فرآیند و کیفیت در سلامت	IE۵۱۰۱	۳
۳	انفورماتیک در سلامت	IE۵۱۰۲	۳
۴	مدل‌سازی داده محور در سلامت	IE۵۱۰۳	۲
۵	کارورزی مهندسی سیستم‌های سلامت ۱	IE۵۱۰۴	۰.۵
۶	کارورزی مهندسی سیستم‌های سلامت ۲	IE۵۱۰۵	۰.۵

جدول ۲-۲-۳. دروس تخصصی انتخابی

ردیف	نام درس	کد درس	تعداد واحد
۱	استانداردها و معیارهای ارزیابی سیستم‌های سلامت	IE۵۱۰۶	۳
۲	داده‌کاوی در سلامت	IE۵۱۰۷	۳
۳	سیستم‌های خبره در سلامت	IE۵۱۰۸	۳
۴	شیکه و مکان گسسته در سلامت	IE۵۱۰۹	۳
۵	شبیه‌سازی کامپیوتری سیستم‌های سلامت؛ مدل‌سازی و بهینه‌سازی	IE۵۱۱۰	۳
۶	مباحث سیستمی در فناوری رباتیک در سلامت	IE۵۱۱۱	۳



۳	IE5112	مدل سازی پویایی‌های سیستم در سلامت	۷
۳	IE5113	مدل‌های احتمالی در سلامت	۸
۳	IE5114	سیاست‌گذاری و تدوین راهبرد در سیستم سلامت	۹
۳	IE5115	مدیریت ریسک در سیستم‌های سلامت	۱۰
۳	IE5116	بازی کاری در سیستم‌های سلامت	۱۱
۳	IE5117	مدیریت زنجیره تأمین برای سیستم‌های سلامت	۱۲
۳	IE5118	واکافت شبکه‌های اجتماعی در سلامت	۱۳
۳	IE5119	نظریه و شبکه‌های بیزی	۱۴
۳	IE5120	روش‌های آماری پیشرفته در سلامت	۱۵
۳	IE5121	مهندسی فاکتورهای انسانی در سلامت	۱۶
۳	IE5122	مدیریت درآمد و تقاضا در سیستم‌های سلامت	۱۷
۳	IE6123	فناوری‌های پیشرفته و ریاتیک در سیستم‌های سلامت	۱۸
۳	IE6124	تصمیم‌گیری در سیستم‌های سلامت	۱۹
۳	IE6125	مسیریابی و لجستیک در سیستم‌های سلامت	۲۰
۳	IE6126	مدل‌سازی سیستم‌های سلامت همراه	۲۱
۳	IE6127	مدل‌های پیش‌بینی در سلامت	۲۲
۳	IE6128	نظریه‌ها و مدل‌های گردشگری سلامت	۲۳
۳	IE6129	اینترنت اشیا در سلامت	۲۴
۳	IE6130	پایایی در سیستم‌های سلامت	۲۷
۳	IE5198	مباحث منتخب در سیستم‌های سلامت	۲۸
۳	IE5199	درسی از دیگر گرایش‌ها*	۲۹
۳	IE6198	مباحث پیشرفته در سیستم‌های سلامت ۱	۳۰
۳	IE6199	مباحث پیشرفته در سیستم‌های سلامت ۲	۳۱
۱	IE6997	سمینار دکتر ۱	۳۲
۱	IE6998	سمینار دکتر ۲	۳۳
۱	IE6999	کارگاه محاسبات پیشرفته	۳۴

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

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



۳-۲- تحصیلات تکمیلی (کارشناسی ارشد، دکترا) مهندسی صنایع -

لجستیک و زنجیره تامین

جدول ۱-۳-۲. دروس جبرانی

ردیف	نام درس	کد درس	تعداد واحد
۱	اصول شبیه سازی	IE۴۲۰۰	۳
۲	تحقیق در عملیات	IE۴۹۰۲	۳
۳	برنامه ریزی و کنترل تولید و موجودی ۱	IE۴۲۰۱	۳
۴	طرح ریزی واحدهای صنعتی	IE۴۲۰۲	۳

جدول ۱-۳-۲. دروس تخصصی الزامی

ردیف	نام درس	کد درس	تعداد واحد
۱	اصول مهندسی لجستیک و زنجیره تامین	IE۵۹۰۱	۳
۲	تحلیل و طراحی سیستم های لجستیکی	IE۵۲۰۰	۳
۴	طراحی شبکه زنجیره تامین	IE۵۲۰۱	۳
۳	مدل های زمانبندی و بهینه سازی حمل و نقل	IE۵۹۱۴	۳

جدول ۲-۳-۲. دروس تخصصی انتخابی

ردیف	نام درس	کد درس	تعداد واحد
۱	سیستم های توزیع و خرده فروشی	IE۵۲۰۲	۳
۲	مدیریت تدارکات	IE۵۲۰۳	۳
۳	طراحی انبار، جابجایی مواد و بسته بندی	IE۵۲۰۴	۳
۴	مدیریت درآمد و تقاضا	IE۵۹۱۵	۳
۵	شبیه سازی کامپیوتری: مدل سازی و بهینه سازی	IE۵۹۱۲	۳
۶	هوشمندی و تحلیل زنجیره تامین	IE۵۲۰۵	۳



۳	IE۵۲۰۶	لجستیک بین الملل	۷
۳	IE۵۲۰۷	زنجیره تامین سبز و پایدار	۸
۳	IE۵۲۰۸	لجستیک بحران	۹
اخذ حداقل یک و حداکثر دو درس از بین دروس ردیف‌های ۱۰ تا ۱۷ با نظر استاد راهنما			
۳	IE۵۹۰۵	برنامه ریزی عدد صحیح	۱۰
۳	IE۵۹۰۲	برنامه ریزی پویا	۱۱
۳	IE۵۹۰۶	برنامه ریزی غیرخطی	۱۲
۳	IE۵۹۰۷	برنامه ریزی غیر قطعی	۱۳
۳	IE۵۹۲۲	نظریه شبکه	۱۴
۳	IE۵۹۲۰	نظریه بازی‌ها	۱۵
۳	IE۵۹۱۱	تصمیم‌گیری با معیارهای چندگانه	۱۶
۳	IE۵۲۰۹	استراتژی تولید و خدمات	۱۷
۳	IE۵۲۹۸	مباحث منتخب در لجستیک و زنجیره تامین	۱۸
۳	IE۵۲۹۹	درسی از دیگر گرایش‌ها*	۱۹
۳	IE۶۲۹۸	مباحث پیشرفته در لجستیک و زنجیره تامین ۱	۲۰
۳	IE۶۲۹۹	مباحث پیشرفته در لجستیک و زنجیره تامین ۲	۲۱
۱	IE۶۹۹۷	سمینار دکترا ۱	۲۲
۱	IE۶۹۹۸	سمینار دکترا ۲	۲۳
۱	IE۶۹۹۹	کارگاه محاسبات پیشرفته	۲۴
<p>※: (با پیشنهاد استاد راهنما و تأیید کمیته تحصیلات تکمیلی دانشکده) دروس دارای کدهای سری ۶۰۰۰ (دروس دکترا) با پیشنهاد استاد راهنمای دانشجوی کارشناسی ارشد و تأیید کمیته تحصیلات تکمیلی دانشکده می‌تواند جزء دروس تخصصی انتخابی دانشجوی کارشناسی ارشد محسوب شود.</p>			



۴-۲- تحصیلات تکمیلی (کارشناسی ارشد، دکترا) مهندسی صنایع -

سیستم‌های کلان

جدول ۲-۴-۱. دروس جبرانی

ردیف	نام درس	کد درس	تعداد واحد
۱	آمار مهندسی	IE۴۹۰۱	۳
۲	تحقیق در عملیات	IE۴۹۰۲	۳

جدول ۲-۴-۲. دروس تخصصی الزامی

ردیف	نام درس	کد درس	تعداد واحد
۱	مدلسازی پویایی‌های سیستم	IE۵۳۰۰	۳
۲	برنامه ریزی ریاضی	IE۵۳۰۱	۳
۳	نظریه تصمیم‌گیری	IE۵۹۲۱	۳
۴	مهندسی سیستم	IE۵۹۱۷	۳

جدول ۲-۴-۳. دروس تخصصی انتخابی

ردیف	نام درس	کد درس	تعداد واحد
زمینه تحقیق در عملیات			
۱	برنامه ریزی پویا	IE۵۹۰۲	۳
۲	برنامه ریزی خطی	IE۵۹۰۳	۳
۳	برنامه ریزی غیر خطی	IE۵۹۰۶	۳
۴	برنامه ریزی غیر قطعی	IE۵۹۰۷	۳
۵	نظریه بازی‌ها	IE۵۹۲۰	۳
۶	شبیه‌سازی کامپیوتری، مدل‌سازی و بهینه‌سازی	IE۵۹۱۲	۳
۷	برنامه ریزی عدد صحیح	IE۵۹۰۵	۳
۸	فراوندهای احتمالی	IE۵۹۱۴	۳
۹	نظریه شبکه	IE۵۹۲۲	۳
زمینه انرژی			
۱۰	روش‌های برنامه ریزی و مدل‌های انرژی	IE۵۳۰۲	۳



۳	IE۵۳۰۳	میانی اقتصاد انرژی و سیستم عرضه انرژی	۱۱
۳	IE۵۳۰۴	اقتصاد منابع فناپذیر	۱۲
۳	IE۵۳۰۵	انرژی و محیط زیست	۱۳
۳	IE۵۳۰۶	برنامه ریزی توسعه سیستم‌های انرژی	۱۴
۳	IE۵۳۰۷	تکنولوژی انرژی	۱۵
۳	IE۵۳۰۸	پایایی در سیستم‌های انرژی	۱۶
۳	IE۵۳۰۹	قیمت گذاری انرژی	۱۷
زمینه حمل و نقل			
۳	IE۵۳۱۰	برنامه ریزی حمل و نقل	۱۸
۳	IE۵۳۱۱	تجزیه و تحلیل شبکه‌های حمل و نقل	۱۹
۳	IE۵۹۱۵	مدل‌های زمان‌بندی و بهینه سازی حمل و نقل	۲۰
۳	IE۵۳۱۲	ارزیابی پروژه‌های حمل و نقل	۲۱
۳	IE۵۳۱۳	تحلیل تقاضای حمل و نقل	۲۲
۳	IE۵۳۱۴	تحلیل سیستم‌های حمل و نقل	۲۳
۳	IE۵۳۱۵	حمل و نقل همگانی	۲۴
۳	IE۵۳۱۶	فناوری‌های حمل و نقل	۲۵
مشترک در هر زمینه			
۳	IE۵۳۹۸	مباحث منتخب در سیستم‌های کلان	۲۶
۳	IE۵۳۹۹	درسی از دیگر گرایش‌ها*	۲۷
۳	IE۶۳۹۸	مباحث پیشرفته در سیستم‌های کلان ۱	۲۸
۳	IE۶۳۹۹	مباحث پیشرفته در سیستم‌های کلان ۲	۲۹
۱	IE۶۹۹۷	سمینار دکترا ۱	۳۰
۱	IE۶۹۹۸	سمینار دکترا ۲	۳۱
۱	IE۶۹۹۹	کارگاه محاسبات پیشرفته	۳۲
*: (با پیشنهاد استاد راهنما و تأیید کمیته تحصیلات تکمیلی دانشکده)			



۲-۵ تحصیلات تکمیلی (کارشناسی ارشد، دکترا) مهندسی صنایع -

سیستم‌های مالی

جدول ۲-۵-۱. دروس جبرانی

ردیف	نام درس	کد درس	تعداد واحد
۱	اقتصاد مهندسی	IE۴۹۰۳	۳
۲	آمار مهندسی	IE۴۹۰۱	۳
۳	تحقیق در عملیات	IE۴۹۰۲	۳

جدول ۲-۵-۲. دروس تخصصی الزامی

ردیف	نام درس	کد درس	تعداد واحد
۱	فراوندهای احتمالی	IE۵۹۱۴	۳
۲	اصول مهندسی مالی	IE۵۹۰۰	۳
۳	مدل‌های انتخاب سبد سرمایه گذاری	IE۵۴۰۰	۳
۴	مدیریت و تحلیل ریسک مالی	IE۵۴۰۱	۳

جدول ۲-۵-۳. دروس تخصصی انتخابی

ردیف	نام درس	کد درس	تعداد واحد
۱	برنامه ریزی راهبردی	IE۵۹۰۴	۳
۲	تصمیم گیری با معیارهای چندگانه	IE۵۹۱۱	۳
۳	اقتصادسنجی	IE۵۴۰۲	۳
۴	بازارهای مالی اسلامی	IE۵۴۰۳	۳
۵	بازارهای مالی با درآمد ثابت	IE۵۴۰۴	۳
۶	بازارهای مالی نوظهور	IE۵۴۰۵	۳



۳	IE5907	برنامه ریزی غیر قطعی	۷
۳	IE5406	سری‌های زمانی مالی	۸
۳	IE5407	طراحی و پیاده سازی سیستم‌های پشتیبانی محاسبات مالی	۹
۳	IE5408	فرایندهای احتمالی پیشرفته در سیستم‌های مالی	۱۰
۳	IE5409	فناوری اطلاعات و تجارت الکترونیک	۱۱
۳	IE5410	مدیریت سرمایه گذاری	۱۲
۳	IE5498	مباحث منتخب در سیستم‌های مالی	۱۳
۳	IE5499	درسی از دیگر گرایش‌ها*	۱۴
۳	IE6498	مباحث پیشرفته در سیستم‌های مالی ۱	۱۵
۳	IE6499	مباحث پیشرفته در سیستم‌های مالی ۲	۱۶
۱	IE6997	سمینار دکترا ۱	۱۷
۱	IE6998	سمینار دکترا ۲	۱۸
۱	IE6999	کارگاه محاسبات پیشرفته	۱۹

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

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



۲-۶- کارشناسی ارشد مهندسی صنایع - مدیریت مهندسی

جدول ۲-۶-۱. دروس جبرانی

ردیف	نام درس	کد درس	تعداد واحد
۱	احتمال و آمار مهندسی	IE۴۹۰۰	۳
۲	تحقیق در عملیات	IE۴۹۰۲	۳
۳	اقتصاد مهندسی	IE۴۹۰۳	۳
۴	اصول مدیریت و نظریه سازمان	IE۴۵۰۰	۳
۵	مبانی علم اقتصاد (خرد-کلان)	IE۴۵۰۱	۳

جدول ۲-۶-۲. دروس تخصصی الزامی

ردیف	نام درس	کد درس	تعداد واحد
حداکثر دو درس از دروس زیر اخذ شوند:			
۱	نظریه تصمیم گیری	IE۵۹۲۱	۳
۲	مهندسی سیستم	IE۵۹۱۷	۳
۳	اصول مهندسی مالی	IE۵۵۰۰	۳
۴	مهندسی و مدیریت بهره‌وری	IE۵۵۰۱	۳
۵	اصول مهندسی لجستیک و زنجیره تامین	IE۵۹۰۱	۳
۶	پیش بینی و آنالیز سری‌های زمانی	IE۵۹۰۹	۳
حداکثر دو درس از دروس زیر اخذ شوند:			
۷	برنامه ریزی و زمان‌بندی پروژه	IE۵۹۰۸	۳
۸	مدیریت کیفیت جامع	IE۵۹۱۶	۳
۹	مدیریت نوآوری و فناوری	IE۵۹۲۶	۳
۱۰	مدیریت منابع انسانی	IE۵۵۰۲	۳
۱۱	بازاریابی	IE۵۵۰۳	۳



جدول ۲-۶-۳. دروس تخصصی انتخابی

ردیف	نام درس	کد درس	تعداد واحد
۱	مدیریت دانش	IE۵۵۰۴	۳
۲	مدیریت درآمد و تقاضا	IE۵۹۱۵	۳
۳	مبانی تجارت الکترونیکی	IE۵۵۰۵	۳
۴	تحلیل داده‌های مهندسی	IE۵۵۰۶	۳
۵	مدیریت عملیات خدماتی	IE۵۹۲۷	۳
۶	مدیریت مالی	IE۵۹۲۸	۳
۷	شبیه‌سازی کامپیوتری، مدل‌سازی و بهینه‌سازی	IE۵۹۱۲	۳
۸	برنامه ریزی راهبردی	IE۵۹۰۴	۳
۹	مباحث منتخب در مدیریت مهندسی	IE۵۵۹۸	۳
۱۰	درسی از دیگر گرایش‌ها*	IE۵۵۹۹	۳

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



۷-۲- تحصیلات تکمیلی (کارشناسی ارشد، دکترا) مهندسی صنایع - کیفیت

و بهره‌وری

جدول ۱-۷-۲. دروس جبرانی

ردیف	نام درس	کد درس	تعداد واحد
۱	آمار مهندسی	IE4901	۳
۲	کنترل کیفیت اماری	IE4600	۳
۳	نگهداری و تعمیرات	IE4601	۳
۴	تحقیق در عملیات	IE4902	۳
۵	اصول حسابداری و هزینه‌یابی	IE4602	۳

جدول ۲-۷-۲. دروس تخصصی الزامی

ردیف	نام درس	کد درس	تعداد واحد
حداکثر دو درس از دروس زیر اخذ شوند:			
۱	کنترل کیفیت آماری پیشرفته	IE5600	۳
۲	نظریه و کاربرد پایایی	IE5923	۳
۳	مدیریت کیفیت جامع	IE5916	۳
۴	مدیریت نگهداری و تعمیرات جامع	IE5601	۳
حداکثر دو درس از دروس زیر اخذ شوند:			
۵	تجزیه و تحلیل و بهبود بهره‌وری	IE5602	۳
۶	مدیریت کیفیت و تعالی سازمانی	IE5603	۳
۷	مهندسی مجدد فرایندها	IE5604	۳

جدول ۳-۷-۲. دروس تخصصی انتخابی

ردیف	نام درس	کد درس	تعداد واحد
۱	طراحی آزمایش‌ها	IE5913	۳



۳	IE۵۶۰۵	مدلسازی آماری و تحلیل رگرسیون	۲
۳	IE۵۹۱۰	تحلیل آماری چند متغیره	۳
۳	IE۵۹۰۹	پیش بینی و آنالیز سری های زمانی	۴
۳	IE۵۶۰۶	مهندسی ایمنی و تحلیل ریسک	۵
۳	IE۵۶۰۷	مدیریت خدمات و پشتیبانی محصول	۶
۳	IE۵۹۱۸	مهندسی فاکتورهای انسانی	۷
۳	IE۵۶۰۸	نگهداری و تعمیرات پایانی محور	۸
۳	IE۵۶۰۹	مدیریت تولید و عملیات	۹
۳	IE۵۹۲۶	مدیریت نوآوری و فناوری	۱۰
۳	IE۵۹۲۴	نظریه فازی و کاربردهای آن	۱۱
۳	IE۵۹۲۷	مدیریت عملیات خدماتی	۱۲
۳	IE۵۹۲۸	مدیریت مالی	۱۳
۳	IE۵۹۱۲	شبیه سازی کامپیوتری، مدل سازی و بهینه سازی	۱۴
۳	IE۵۹۰۸	برنامه ریزی و زمان بندی پروژه	۱۵
۳	IE۵۶۱۰	مهندسی کیفیت	۱۶
۳	IE۵۶۱۱	سیستم های اطلاعات در نت و مهندسی ایمنی	۱۷
۳	IE۵۹۱۴	فرایندهای احتمالی	۱۸
۳	IE۶۶۱۲	آمار پیشرفته	۱۹
۳	IE۵۶۹۸	مباحث منتخب در کیفیت و بهره وری	۲۰
۳	IE۵۶۹۹	درسی از دیگر گرایش ها*	۲۱
۳	IE۶۶۹۸	مباحث پیشرفته در کیفیت و بهره وری ۱	۲۲
۳	IE۶۶۹۹	مباحث پیشرفته در کیفیت و بهره وری ۲	۲۳
۱	IE۶۹۹۷	سمینار دکترا ۱	۲۴
۱	IE۶۹۹۸	سمینار دکترا ۲	۲۵
۱	IE۶۹۹۹	کارگاه محاسبات پیشرفته	۲۶

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

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



۸-۲- تحصیلات تکمیلی (کارشناسی ارشد، دکترا) مهندسی صنایع -

مدیریت پروژه

جدول ۱-۸-۲. دروس جبرانی

ردیف	نام درس	کد درس	تعداد واحد
۱	احتمال و آمار مهندسی	IE۴۹۰۰	۳
۲	اقتصاد مهندسی	IE۴۹۰۳	۳
۳	تحقیق در عملیات	IE۴۹۰۲	۳
۴	برنامه ریزی و مدیریت پروژه	IE۴۷۰۰	۳

جدول ۲-۸-۲. دروس تخصصی الزامی

ردیف	نام درس	کد درس	تعداد واحد
۱	استانداردهای مدیریت پروژه	IE۵۷۰۰	۳
۲	برنامه ریزی و زمانبندی پروژه	IE۵۹۰۸	۳
۳	مدیریت مالی و کنترل هزینه پروژه	IE۵۷۰۱	۳
۴	مدیریت و تحلیل ریسک پروژه	IE۵۷۰۲	۳

جدول ۳-۸-۲. دروس تخصصی انتخابی

ردیف	نام درس	کد درس	تعداد واحد
۱	سیستمهای اطلاعات مدیریت پروژه	IE۵۷۰۳	۳
۲	مدیریت دانش و مستندسازی پروژه	IE۵۷۰۴	۳
۳	مدیریت سبد پروژهها	IE۵۷۰۵	۳
۴	مدیریت طرحهای توسعه	IE۵۷۰۶	۳
۵	مدیریت قراردادهای پروژه	IE۵۷۰۷	۳
۶	مدیریت کیفیت، ایمنی و محیط زیست پروژه	IE۵۷۰۸	۳



۳	IE۵۷۰۹	مدیریت لجستیک و زنجیره تامین پروژه	۷
۳	IE۵۷۱۰	مدیریت منابع انسانی پروژه	۸
۳	IE۵۷۱۱	مدیریت و مهندسی ارزش	۹
۳	IE۵۷۹۸	مباحث منتخب در مدیریت پروژه	۱۰
۳	IE۵۷۹۹	درسی از دیگر گرایش‌ها*	۱۱
۳	IE۶۷۹۸	مباحث پیشرفته در مدیریت پروژه ۱	۱۲
۳	IE۶۷۹۹	مباحث پیشرفته در مدیریت پروژه ۲	۱۳
۱	IE۶۹۹۷	سمینار دکترا ۱	۱۴
۱	IE۶۹۹۸	سمینار دکترا ۲	۱۵
۱	IE۶۹۹۹	کارگاه محاسبات پیشرفته	۱۶

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

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



۲-۹- تحصیلات تکمیلی (کارشناسی ارشد، دکترا) مهندسی صنایع -

سیستم‌های اطلاعاتی

جدول ۲-۹-۱. دروس جبرانی

ردیف	نام درس	کد درس	تعداد واحد
۱	ساختمان داده ها و الگوریتم	IE۴۸۰۰	۳
۲	سیستمهای مدیریت پایگاه داده ها	IE۴۸۰۱	۳
۳	مهندسی نرم افزار	IE۴۸۰۲	۳

جدول ۲-۹-۲. دروس تخصصی الزامی

ردیف	نام درس	کد درس	تعداد واحد
۱	مدل‌های کسب و کار و خلق ارزش	IE۵۸۰۰	۳
۲	برنامه‌ریزی ریاضی در فناوری اطلاعات	IE۵۸۰۱	۳
۳	امنیت سیستم‌های اطلاعات	IE۵۸۰۲	۳
۴	بازنمایی دانش و استدلال	IE۵۸۰۳	۳
۵	سیستم‌های مدیریت فرایند کسب و کار	IE۵۸۰۴	۳
۶	داده‌کاوی: مدل‌ها، الگوریتم‌ها و کاربردها	IE۵۹۲۵	۳

جدول ۲-۹-۳. دروس تخصصی انتخابی

ردیف	نام درس	کد درس	تعداد واحد
۱	معماری و برنامه سازی تحت وب	IE۵۸۰۵	۳
۲	مدیریت ارتباط با مشتری	IE۵۸۰۶	۳
۳	مدیریت عدم اطمینان در سیستم‌های اطلاعات	IE۵۸۰۷	۳
۴	کاربرد شبکه‌های عصبی مصنوعی	IE۵۸۰۸	۳



۳	IE۵۹۲۴	نظریه فازی و کاربردهای آن	۵
۳	IE۶۸۰۰	نظریه اطلاعات	۶
۳	IE۶۸۰۱	اصول ارتباطات رقمی (دیجیتال)	۷
۳	IE۶۸۰۲	شبکه‌های ارتباطات داده‌ها	۸
۳	IE۶۸۰۳	آمار و دیداری سازی برای واکاوی و استنتاج داده	۹
۳	IE۶۸۰۴	سیستم‌های تجارت و بازاریابی الکترونیک	۱۰
۳	IE۶۸۰۵	استنتاج از داده‌ها و مدل‌ها	۱۱
۳	IE۶۸۰۶	اقتصادسنجی کاربردی داده‌های کلان	۱۲
۳	IE۶۸۰۷	مدیریت پایگاه داده مکانی و GIS پیشرفته	۱۳
۳	IE۶۸۰۸	اقتصاد اطلاعات، راهبرد، ساختار و قیمت گذاری	۱۴
۳	IE۶۸۰۹	ماشین به ماشین و اینترنت اشیا	۱۵
۳	IE۶۸۱۰	جمع‌سپاری و نوآوری باز	۱۶
۳	IE۶۸۱۱	سیستم‌های پشتیبان دانش، اطلاعات و خلاقیت	۱۷
۳	IE۶۸۱۲	رابط انسان و مدیریت اطلاعات	۱۸
۳	IE۶۸۱۳	سیستم‌های خبره فازی و استدلال فازی	۱۹
۳	IE۶۸۱۴	شبکه‌های پیچیده	۲۰
۳	IE۶۸۱۵	شبکه‌های اجتماعی محاسباتی، کاوش و دیداری سازی	۲۱
۳	IE۶۸۱۶	علوم داده	۲۲
۳	IE۶۸۱۷	برنامه ریزی منابع بنگاه	۲۳
۳	IE۶۸۱۸	مدل سازی و بهینه سازی جریان شبکه‌های اطلاعاتی	۲۴
۳	IE۶۸۱۹	مدیریت پروژه سیستم‌های اطلاعاتی	۲۵
۳	IE۶۸۲۰	بازی کاری در سیستم‌ها	۲۶
۳	IE۵۸۹۸	مباحث منتخب در سیستم‌های اطلاعاتی	۲۷
۳	IE۵۸۹۹	درسی از دیگر گرایش‌ها*	۲۸
۳	IE۶۸۹۸	مباحث پیشرفته در سیستم‌های اطلاعاتی ۱	۲۹
۳	IE۶۸۹۹	مباحث پیشرفته در سیستم‌های اطلاعاتی ۲	۳۰



۱	IE۶۹۹۷	سمینار دکترا ۱	۳۱
۱	IE۶۹۹۸	سمینار دکترا ۲	۳۲
۱	IE۶۹۹۹	کارگاه محاسبات پیشرفته	۳۳

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

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



ب: دوره دکترای مهندسی صنایع و

گرایش‌های تخصصی

تعداد کل واحدهای دوره دکترای ۳۶ واحد درسی به شرح جدول ۲-۹ است:

جدول ۲-۹- تعداد واحدهای درسی

نوع دروس	تعداد واحد
دروس جبرانی	طبق مقررات به تشخیص دانشکده برگزارکننده دوره
دروس تخصصی	۱۸ واحد
رساله دکترای	۱۸ واحد
مجموع واحدها	۳۶ واحد

به تشخیص دانشکده برگزارکننده دوره، دانشجو می‌تواند علاوه بر دروس تخصصی، تا سقف ۳ واحد سه درس یک واحدی تحت عنوان سمینار ۱، سمینار ۲ و کارگاه محاسبات پیشرفته در راستای تصویب موضوع رساله دکترای، با راهنمایی استاد راهنما اخذ نماید.

دروس تخصصی در هشت گرایش دروس مستقل از یکدیگر و بدون داشتن دروس مشترک تعریف شده‌اند. به جز سه درس یک واحدی سمینار ۱، سمینار ۲ و کارگاه محاسبات پیشرفته، هر درس دکترای ۳ واحدی است. دانشجو موظف است تعداد ۶ درس سه واحدی (یا ۵ درس سه واحدی و ۳ درس یک واحدی) از دروس تخصصی را از حداقل سه گرایش اخذ نماید، به طوری که:

- حداقل ۳ درس سه واحدی بایستی از گرایشی انتخاب شود که دانشجو در آن گرایش پذیرفته شده است. به علاوه لازم است موضوع رساله دکترای هم راستا با این گرایش تعیین شود.
- دروس تخصصی می‌بایست در راستای موضوع رساله دکترای بوده و با نظر استاد راهنما تعیین شوند. به پیشنهاد استاد راهنما و تأیید شورا/کمیته تحصیلات تکمیلی دانشجو می‌تواند دروس دوره‌های کارشناسی ارشد را که قبلاً نگذارنده باشد نیز اخذ نماید.
- سیلابس و محتوای مطالب هر درس مباحث پیشرفته هر گرایش دکترای بایستی قبل از ارائه درس در زمان مناسب در شورای گروه ذیربط طرح و به تصویب رسیده باشد.



گرایش‌های هشت‌گانه دکترای مهندسی صنایع

دوره دکترای مهندسی صنایع در برگزیده هشت گرایش تخصصی است که در جدول زیر آورده شده‌اند:

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

دروس گرایش‌های هشت‌گانه دکترای مهندسی صنایع

تمامی دروس تخصصی الزامی و انتخابی هر یک از گرایش‌های کارشناسی ارشد مهندسی صنایع که به هر یک از گرایش‌های هشت‌گانه دکترای مرتبط باشند (دروس دارای کدهای سری ۵۰۰۰) و در دوره کارشناسی ارشد دانشجو اخذ نشده باشد جزء دروس دکترای محسوب می‌شوند. علاوه بر دروس یاد شده، تمامی دروس دکترای آورده شده در فهرست دروس تخصصی انتخابی هر گرایش که به هر یک از گرایش‌های هشت‌گانه دکترای مرتبط باشند (دروس دارای کدهای سری ۶۰۰۰) جزء دروس دکترای گرایش ذی‌ربط محسوب می‌شوند.

ارتباط هر یک از گرایش‌های تخصصی دکترای مهندسی صنایع با هر یک از گرایش‌های کارشناسی ارشد مهندسی صنایع بر پایه همنامی گرایش کارشناسی ارشد است. لازم به ذکر است دوره کارشناسی ارشد مهندسی صنایع - مدیریت مهندسی، دوره تحصیلات تکمیلی با ماهیت حرفه‌ای بوده و دوره دکترای برای آن قابل تعریف نمی‌باشد.



فهرست

- ۱- اهداف دوره ۱
- ۲- نحوه ورود به دوره و فهرست دروس جبرانی ۲
- ۱-۲. نحوه ورود به دوره ۲
- ۲-۲. فهرست دروس جبرانی ۲
- ۳- فهرست دروس دوره ۳
- ۱-۳. دروس اصلی (۹ واحد) ۳
- ۲-۳. دروس تخصصی - اختیاری (۱۵ واحد) ۳
- ۳-۳. سمینار (۲ واحد) ۴
- ۴-۳. پروژه (۶ واحد) ۴
- ۴- شرح دروس اصلی ۵
۶. مدیریت فناوری ۶
۷. مدیریت نوآوری ۷
۹. توسعه محصولات و فرایندهای جدید ۹
- ۵- شرح دروس تخصصی و اختیاری ۱۱
۱۲. استراتژی تولید و خدمات ۱۲
۱۶. برنامه‌ریزی استراتژیک ۱۶
۱۷. مدیریت تحقیق و توسعه ۱۷
۱۸. آینده‌پژوهی ۱۸
۲۰. اقتصاد دانش‌بنیان ۲۰
۲۲. سیاستگذاری علم، فناوری و نوآوری ۲۲
۲۴. توسعه پایدار ۲۴
۲۶. فناوری و جامعه ۲۶
۲۸. سیستم‌های دینامیکی ۲۸
۲۸. روش‌های آماری ۲۸
۲۸. نظریه بازی ۲۸
۲۸. تصمیم‌گیری با معیارهای چندگانه ۲۸
۲۸. بهینه‌سازی مدل‌های غیرخطی ۲۸
۲۸. محاسبات نرم ۲۸



۲- نحوه ورود به دوره و فهرست دروس جبرانی

۲-۱. نحوه ورود به دوره

ورود افراد به این دوره از طریق آزمون کارشناسی ارشد مهندسی صنایع و بر اساس مواد امتحانی ذیل می‌باشد.

عناوین دروس امتحانی: ۱- زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی)، ۲- تحقیق در عملیات (۲ و ۱)،
۳- تئوری احتمال و آمار مهندسی، ۴- ریاضی عمومی (۲ و ۱)، ۵- اقتصاد عمومی (۲ و ۱).

کد درس	عنوان	ضریب
۱	زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی)	۲
۲	تحقیق در عملیات (۲ و ۱)	۱
۳	تئوری احتمال و آمار مهندسی	۲
۴	ریاضی عمومی (۲ و ۱)	۲
۵	اقتصاد عمومی (۲ و ۱)	۲

۲-۲. فهرست دروس جبرانی

دروس جبرانی شامل ۶ واحد ذیل می‌باشد:

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد
۱	تحقیق در عملیات ۱	۳
۲	کنترل پروژه	۳



۳- فهرست دروس دوره

تعداد واحدهای درسی این دوره بدون در نظر گرفتن دروس جبرانی برابر با ۳۲ واحد و به شرح ذیل است:

عنوان	تعداد واحد
دروس اصلی (اجباری)	۹
دروس تخصصی و اختیاری	۱۵
سمینار	۲
پایان نامه	۶
جمع	۳۲

۳-۱. دروس اصلی (۹ واحد)

ردیف	عنوان	تعداد واحد
۱	مدیریت فناوری	۳
۲	مدیریت نوآوری	۳
۳	توسعه محصولات و فرآیندهای جدید	۳
	جمع واحد	۹

۳-۲. دروس تخصصی - اختیاری (۱۵ واحد)

دروس تخصصی-اختیاری از مجموعه بندهای الف، ب و ج انتخاب خواهد شد.

الف) دانشجو بر حسب علاقه و با نظر استاد راهنما می تواند محدوده تخصصی خود را با انتخاب ۹ واحد از مجموعه ذیل تعیین کند:

ردیف	عنوان	تعداد واحد	ردیف	عنوان	تعداد واحد
۱	استراتژی تولید و خدمات	۳	۶	اقتصاد دانش بنیان	۳
۲	مدیریت فرآیندهای کسب و کار	۳	۷	سیاستگذاری علم و فناوری	۳
۳	برنامه ریزی استراتژیک	۳	۸	توسعه پایدار	۳
۴	مدیریت تحقیق و توسعه	۳	۹	فناوری و جامعه	۳
۵	آینده پژوهی	۳			



ب) دانشجو با نظر استاد راهنما می‌تواند ۳ یا ۶ واحد از دروس تخصصی خود را از دروس ارائه شده ذیل انتخاب کند.

ردیف	عنوان	تعداد واحد	ردیف	عنوان	تعداد واحد
۱	سیستم‌های دینامیکی	۳	۴	تصمیم‌گیری با معیارهای چندگانه	۳
۲	روش‌های آماری	۳	۵	بهینه‌سازی مدل‌های غیرخطی	۳
۳	نظریه بازی	۳	۶	محاسبات نرم	۳

ج) دانشجو با نظر استاد راهنما می‌تواند حداکثر ۳ واحد از دروس تخصصی خود (از مجموع ۱۵ واحد تخصصی-اختیاری) را از سایر دروس ارائه شده دانشکده مهندسی صنایع یا دانشگاه انتخاب کند.

۳-۳. سمینار (۲ واحد)

۳-۴. پروژه (۶ واحد)

موضوع پروژه باید کاملاً مرتبط با دوره باشد و موضوعات مرتبط با گرایش‌های دیگر مورد قبول نمی‌باشد. مرجع ناظر بر این موضوع گروه برگزارکننده این دوره است.



۴- شرح دروس اصلی

ردیف	عنوان	تعداد واحد
۱	مدیریت فناوری	۳
۲	مدیریت نوآوری	۳
۳	توسعه محصولات و فرایندهای جدید	۳
	جمع واحد	۹



نظری- اصلی	نوع واحد	مدیریت فناوری	عنوان درس به فارسی
۳	تعداد واحد	Technology Management	عنوان درس به انگلیسی

هدف درس

آموزش اجزای اصلی مورد نیاز جهت مدیریت فناوری از مرحله قبل از پیدایش فناوری تا زایش فناوری، رشد فناوری و بلوغ آن است. همچنین در این درس دانشجویان با شیوه‌های ارزیابی فناوری و روش‌های محافظت از فناوری در قالب مالکیت معنوی آشنا می‌شوند.

سرفصل‌ها

۱- اقدامات مرتبط با مدیریت فناوری:

- روش‌های پیش‌بینی فناوری؛
- ارزیابی فناوری؛
- اکتساب فناوری؛
- بهره‌برداری از فناوری؛
- انطباق فناوری؛
- مالکیت معنوی فناوری؛
- انتخاب فناوری جایگزین (ارتقاء).

۲- ابزارهای مدیریت فناوری:

- تحلیل اختراعات؛
- روش‌های کمی پیش‌بینی فناوری؛
- روش‌های کمی ارزیابی فناوری؛
- مدیریت سبد فناوری؛
- ره نگاشت؛
- منحنی S؛
- آنالیز ارزش فناوری.



مراجع:

1. Dilek Cetindamar and Rob Phaal, (2015) Technology Management: Activities and Tools, Macmillan.
2. Lucy C. Morse and Daniel L. Babcock, (2013) Managing Engineering and Technology (6th Edition), Pearson.
3. Alfred A. Marcus, (2015) The Future of Technology Management and the Business Environment: Lessons on Innovation, Disruption, and Strategy, Pearson.
4. Melba Kurman, (2013) Tech Transfer 2.0: How universities can unlock their patent portfolios and create more tech startups, Triple Helix Press.

عنوان درس به فارسی	مدیریت نوآوری	نوع واحد	نظری- اصلی
عنوان درس به انگلیسی	Innovation Management	تعداد واحد	۳

هدف درس

هدف اصلی این درس آشنایی دانشجویان با مفاهیم و مبانی مدیریت نوآوری، خلاقیت و کارآفرینی است. در این راستا مفاهیم پایه مانند چرخه‌ها و مدل‌های نوآوری معرفی خواهد شد و جایگاه مباحث خلاقیت و کارآفرینی در حوزه مدیریت نوآوری مورد بحث قرار خواهد گرفت.

- آشنایی دانشجویان با مفاهیم خلاقیت، نوآوری، و کارآفرینی؛
- آشنایی با روش خلاق حل مسائل مهندسی و روش استاندارد حل مساله؛
- توانایی ارزش‌گذاری نوآوری؛
- آشنایی با مدل مدیریت جامع نوآوری؛
- توانایی مدیریت فرایند استقرار نوآوری جامع در سازمان‌ها.

سرفصل‌ها

۱- مفاهیم اولیه:

- آشنایی با مفاهیم کلی نوآوری؛
- آشنایی با مفاهیم کلی خلاقیت؛
- آشنایی با مفاهیم کلی کارآفرینی.

۲- نوآوری و مدل‌های آن:

- مدل مدیریت جامع نوآوری؛
- ارزیابی توان نوآوری.

۴- نوآوری و سازمان‌ها:

- آماده سازی سازمان برای استقرار مدیریت جامع نوآوری؛
- تحلیل دوره عمر سازمان و نسل نوآوری؛
- تدوین استراتژی نوآوری سازمان؛
- استقرار مدیریت جامع نوآوری؛
- ارزیابی رشد نوآوری در سازمانی.



مراجع

۱. فدایی، د.، مصیبی، م.، (۱۳۹۰) مدیریت جامع نوآوری، تهران، ابتکار دانش، چاپ سوم.
۲. مصیبی، م.، خلج هدایتی، م.، (۱۳۸۵) مفاهیم خلاقیت و حل مسئله به روش خلاق، تهران، نشر سبز اندیش.
۳. شلینگ، م.ا.، ترجمه اعرابی، م.، (۱۳۸۷) مدیریت استراتژیک نوآوری، دفتر پژوهش‌های فرهنگی، تهران.
۴. ترجمه تلوحسینی، ف.، رئیس، پ.، (۱۳۹۳) مدیریت تغییر- جنبه انسانی تغییر، انتشارات مدیرفلاح، تهران.
5. Jane, H., Moyle, D., (2002) Managing innovation and change, SAGE pub., p25.
6. (2005) Oslo Manual, OECD.
7. Tidd J., Bessant J., Pavitt K. (2005) Managing innovation, John Willey.

8. Nadler, G., Hibino, Sh., (1994) Breakthrough Thinking, Revised 2nd Edition: The Seven Principles of Creative Problem Solving, Prima Lifestyles.
9. Carayannis, E.G., (2013) Encyclopaedia of Creativity, Invention, Innovation and Entrepreneurship, Springer.
10. (2010) Innovative Workplaces: Making Better Use of Skills within Organisations, OECD.
11. Wulfen, G. V. (2011) Creating Innovative Products and Services, the 4th Innovation Method, Routledge.
12. Jean-Philippe D., (2008) Innovation Leaders, How Senior Executives Stimulate, Steer and Sustain Innovation, Wiley.
13. Fagerberg, J., Mowery, D., Nelson, R., (2004) The Oxford Handbook of Innovation, Oxford University Press.
14. Scott Poole, M., Van de Ven, A.H. (2004) Handbook of Organizational Change and Innovation, Oxford University Press.
15. Stamm, B.V., (2003) The Innovation Wave: Meeting the Corporate Challenge, John Wiley and Sons Ltd.
16. Imai, M., (1986) Kaizen: The Key to Japan's Competitive Success. McGraw-Hill Education; 1 edition, New York.
17. Chesbrough, H., (2003) Open Innovation: the new imperative for creating and profiting from technology, Harvard Business School Press, Boston.



عنوان درس به فارسی	توسعه محصولات و فرایندهای جدید	نوع واحد	نظری- اصلی
عنوان درس به انگلیسی	New Product and process Development	تعداد واحد	۳

هدف درس

- آشنایی و کاربرد عملی مجموعه‌ای از تکنیک‌ها و ابزارهای موجود در توسعه محصولات جدید؛
- آگاهی از نقش چندوظیفه‌ای بودن در توسعه محصول جدید (مهارت‌های بازاریابی، تحلیل اقتصادی، استفاده از تکنیک‌های خلاقیت و ایده‌پردازی، طراحی، تولید، ساخت با استفاده از پرنتر ۳ بعدی (در صورت نیاز)، گسترش کارکرد کیفیت (QFD)، کنترل پروژه و ...)
- بهبود مهارت‌های کار تیمی، فرایند تصمیم‌گیری گروهی و همکاری جهت رسیدن به هدف مشترک؛
- قابلیت استفاده از مهارت‌های مدیریتی در یک کار گروهی؛
- استفاده از تجهیزات با فناوری پیشرفته بمنظور تولید نمونه‌ای از محصول جدید توسعه داده شده.

سرفصل‌ها

۱- مبانی توسعه محصول و فرایند جدید:

- مبانی و اصول توسعه محصول جدید؛
- عواملی موفقیت یا شکست محصول جدید؛
- فرایند عمومی توسعه محصول جدید؛

۲- مدل‌های توسعه محصول جدید:

- معرفی مدل‌های توسعه محصولات جدید؛
- مدل عمومی توسعه محصول جدید؛
- گونه‌های مختلف مدل عمومی توسعه محصول جدید؛
- انتخاب مدل توسعه محصول اولریچ و اپینگر

۳- توسعه محصول جدید و کنترل پروژه:

- معرفی فرایند برنامه‌ریزی محصول جدید؛
- معرفی و ساختار تیم توسعه محصول جدید؛
- گونه‌های مختلف پروژه‌های توسعه محصول جدید.

۴- شناسایی نیازهای مشتری جهت محصول جدید:

- روش‌های شناسایی نیازهای مشتری جهت یک محصول جدید؛
- انتخاب ویژگی‌های محصول جدید؛
- آشنایی با رویکرد اولریچ و اپینگر جهت انتخاب ویژگی‌های محصول جدید.

۵- گسترش عملکرد کیفیت:

- معرفی مبانی گسترش عملکرد کیفیت (QFD)؛
- انتخاب ویژگی‌های محصول و فرایند جدید با استفاده از گسترش عملکرد کیفیت همراه با مثال عملی.

۶- توسعه مفهومی:

- توسعه مفهومی محصول جدید؛
- معرفی ماتریس مورفولوژی (ریخت شناسایی)؛
- معرفی روش اولریچ و اپینگر.



۷ - انتخاب ایده برتر:

- آشنایی با روش‌های انتخاب ایده (غربالگری و امتیازدهی - ماتریس Pugh) با کمک مثال.

۸ - تهیه مشخصات و شناسنامه محصول (PDS)

۹ - نمونه سازی:

- آشنایی با مفاهیم و میانی نمونه‌سازی سریع؛
- و آشنایی با فناوری‌های پرینترهای سه بعدی.

۱۰ - استراتژی بازار:

- معرفی چرخه عمر محصول؛
- ماتریس Boston؛
- ماتریس GE.

۱۱ - ابزارهای تصمیم‌گیری:

- ابزارهای تصمیم‌گیری در انتخاب استراتژی بازار شامل ماتریس‌های Ansoff و

۱۲ - تجاری سازی محصول جدید:

- میانی و معرفی تجاری‌سازی با استفاده از روش‌های مختلف آمیخته بازاریابی.

پروژه گروهی:

یکی از ارکان اصلی این درس انجام یک پروژه گروهی در طول ترم می‌باشد. هدف از انجام پروژه در قالب تشکیل تیم‌های چند نفره، فراگیری عملی اصول، ابزارها و روش‌های ارائه شده در توسعه محصول جدید می‌باشد. اعضای تیم در جلسات از پیش تعیین شده نسبت به ارائه روند پیشرفت پروژه در قالب فرمت خواسته شده اقدام خواهند نمود. خروجی این پروژه تهیه یک نمونه فیزیکی از محصول جدیدی می‌باشد که میانی آن در مطالب درس بیان می‌گردد.

مراجع:

1. Hopkinson N., Hague R., Dickens P. (2006) Introduction to Rapid Manufacturing, John Wiley & Sons, Ltd Pugh, S. (1991) Total Design: Integrated Methods for Successful Product Engineering, Prentice Hall.
2. Trott, P., Innovation Management and New Product Development, Prentice Hall, 4th Edition.
3. Ulrich, K., and Eppinger, S., Product Design and Development. 3rd Edition New York, NY: McGraw-Hill, 2003



۵- شرح دروس تخصصی و اختیاری

ردیف	عنوان	تعداد واحد	ردیف	عنوان	تعداد واحد
۱	استراتژی تولید و خدمات	۳	۶	اقتصاد دانش بنیان	۳
۲	مدیریت فرآیندهای کسب و کار	۳	۷	سیاستگذاری علم و فناوری	۳
۳	برنامه ریزی استراتژیک	۳	۸	توسعه پایدار	۳
۴	مدیریت تحقیق و توسعه	۳	۹	فناوری و جامعه	۳
۵	آینده پژوهی	۳			

ردیف	عنوان	تعداد واحد	ردیف	عنوان	تعداد واحد
۱	سیستم‌های دینامیکی	۳	۴	تصمیم‌گیری با معیارهای چندگانه	۳
۲	روش‌های آماری	۳	۵	بهینه‌سازی مدل‌های غیرخطی	۳
۳	نظریه بازی	۳	۶	محاسبات نرم	۳



عنوان درس به فارسی	استراتژی تولید و خدمات	نوع واحد	نظری- اختیاری
عنوان درس به انگلیسی	Production and Service Strategy	تعداد واحد	۳

هدف درس

آشنائی نظری و کاربردی دانشجویان با موضوع استراتژی تولید و خدمات از طریق درک اصول، مفاهیم، معیارها، ساختارها و مشخصه‌های موضوع یا تمرکز بر حوزه‌های تصمیم و سیاست‌های مرتبط و نهایتاً بررسی الگوهای برای تدوین استراتژی تولید و خدمات می‌باشد.

سرفصل‌ها

۱- معرفی استراتژی تولید و خدمات:

- توسعه منابع برای تاثیرگذاری استراتژیک؛
- عملکرد عملیات؛
- جایگزین‌هایی برای استراتژی.

۲- محتوای استراتژی تولید و خدمات:

- استراتژی ظرفیت؛
- استراتژی خرید و تامین؛
- استراتژی تکنولوژی فرآیند؛
- استراتژی بهبود؛
- توسعه و سازماندهی محصول و خدمت.

۳- فرآیند استراتژی تولید و خدمات:

- فرآیند استراتژی تولید و خدمات - فرمول‌بندی و پیاده‌سازی؛
- فرآیند استراتژی تولید و خدمات - نظارت و کنترل.

۴- مباحث تکمیلی:

- استراتژی تولید و خدمات و قابلیت پایداری، استراتژی تولید و خدمات و ریسک؛
- استراتژی تولید و خدمات و نوآوری.



مراجع

1. Slack, N. and Lewis, M., (2011), Operations Strategy, 3rd Ed. Prentice-Hall FT.
2. Slack, N. and Lewis, M., (2007), Operations Strategy, 2nd Ed. Prentice-Hall FT.
3. Slack, N. and Lewis, M., (2002), Operations Strategy, 1st Ed. Prentice-Hall FT.
4. Van Mieghem, J. A., (2009), Operations Strategy: practices and principles, Dynamic Ideas Publishing Company.
5. Tesar, G., Ghosh, S., Anderson, S. and Bramorski, T., (2003), Strategic Technology Management", Imperial College press.
6. Hill, T. J., (2000), Manufacturing Strategy: Text and Cases, Irwin, McGraw Hill.
7. Hax, A., and Majluf, N., (1996), The Strategy Concept and Processes, Prentice-Hall.
8. Miltenberg, J., (1995), Manufacturing Strategy, Production Press, Portland, Oregon.

9. Dangayach, G.S. and Deshmukh, S.G., (2001), Manufacturing strategy literature review and some issues, International Journal of Operations & Production Management, Vol. 21, No. 7, pp. 884-932.
10. Hallgren, M. and Olhager, J., Quantification in manufacturing strategy: A methodology and illustration, International Journal of Production Economics, Volume 104, Issue 1, November 2006, Pages 113-124
۱۱. اسلک، ان. و لويس، ام، مترجمين معطر حسيني، س. م. حسين زاده كاشان، ح. ميرزاده فيروزآبادي، ۱۳۹۳، "استراتژي عمليات" ويرايش سوم، مركز نشر دانشگاه صنعتي امير كبير، تهران.
۱۲. اسلک، ان. و لويس، ام، مترجمين معطر حسيني، س. م. حسين زاده كاشان، ح. ۱۳۸۸، "استراتژي عمليات"، مركز نشر دانشگاه صنعتي امير كبير، تهران.



برنامه ریزی استراتژیک

۸-۳-۳

Strategic Planning

تعداد ساعت	۳	تعداد واحد	۴۸	کد درس
اختیاری				نوع درس
۱۴				درس یا دروس پیش نیاز
ندارد ■		دارد □		آموزش تکمیلی:
ندارد ■		دارد □		سفر علمی:
ندارد ■		دارد □		سمینار:
اهداف کلی درس:				
آشنایی با برنامه ریزی استراتژیک و کاربردهای آن				
رئوس مطالب:				
<ol style="list-style-type: none"> ۱. مقدمه ای بر اهمیت برنامه ریزی ومدیریت استراتژیک ۲. تحلیل وضعیت موجود سازمان ۳. تعیین رسالت ، دورنما وارزشهای سازمانی ۴. شناسایی مشکلات استراتژیک سازمان ۵. تعیین اهداف و مقاصد سازمان ۶. تدوین استراتژیهای سازمان ۷. انتخاب شاخصهای سنجش و پایش عملکرد سازمان ۸. مدل های برنامه ریزی استراتژیک ۹. اجرای استراتژی ۱۰. ادامه اجرای استراتژی ۱۱. ارزیابی استراتژی 				
روش ارزیابی:				
عملکردی ■	آزمون نوشتاری □	آزمون نهایی ■	میان ترم ■	ارزشیابی مستمر □
فهرست منابع				
1. Strategic Planning: A Practical Guide to Strategy Formulation and Execution by B. Keith Simerson				



عنوان درس به فارسی	مدیریت فرآیندهای کسب و کار	نوع واحد	نظری- اصلی/ اختیاری
عنوان درس به انگلیسی	Business Process Management	تعداد واحد	۳

هدف درس

- یادگیری و بکارگیری مفاهیم و تکنیک‌های تحلیل فرآیندهای کسب و کار؛
- یادگیری متدولوژی‌های طراحی مجدد فرآیندهای کسب و کار بهینه؛
- کسب توانمندی تحلیل و بهبود فرآیندهای کسب و کار در حوزه‌های مختلف؛
- کسب توانمندی و مهارت استفاده از تکنیک‌ها و ابزارها برای تعریف، ارزیابی، کنترل و بهبود فرآیندها.

سرفصل‌ها

۱- مقدمات:

- اصول مدیریت فرآیندها؛
- تاریخچه و مفاهیم اصلی؛
- ساختار فرآیندها؛
- فرآیندهای کسب و کار و بنگاه؛

۲- مدیریت فرآیندهای کسب و کار:

- تعریف و تشریح مقدماتی مدیریت فرآیندهای کسب و کار؛
- چرخه عمر مدیریت فرآیندها؛
- عوامل کلیدی موفقیت مدیریت فرآیندهای کسب و کار؛
- فرآیندهای مبتنی بر فناوری اطلاعات؛
- فرآیندهای مدیریت فرآیند؛
- نقشه‌راه مدیریت فرآیند.

۳- مدل‌سازی فرآیندها:

- شناخت اهداف، فواید و مزایا؛
- تعاریف و مفاهیم، نیازمندی‌ها؛
- استانداردها؛
- انواع روش‌های مدل‌سازی فرآیند، ابزارها و تکنیک‌های مدل‌سازی، شبیه‌سازی فرآیند، مدل ارزش افزوده، کارت امتیازی متوازن، نمودارها و دیاگرام‌ها و...؛
- چارچوب فرآیند؛
- فناوری مدیریت فرآیندهای کسب و کار شامل تعاریف و مفاهیم، شناخت اجزاء، ضرورت و اهمیت فناوری، استانداردها و چالش‌های فناوری مدیریت فرآیندهای کسب و کار؛
- بلوغ فرآیندهای کسب و کار: شامل تاریخچه، تعاریف و مفاهیم، مدل‌های ارزیابی بلوغ فرآیند، سطوح بلوغ فرآیند.

۴- تجزیه و تحلیل فرآیندها:

- شناخت جایگاه و زمان انجام تجزیه و تحلیل؛
- نقش‌های سازمانی و تهیه مستندات نتایج تجزیه و تحلیل.

۵- طراحی فرآیند:

- شناخت جایگاه و زمان طراحی فرآیند؛
- نقش‌های سازمانی؛



▪ اصول طراحی فرآیند.

۶- اندازه‌گیری عملکرد (کارایی) فرآیند:

- تعریف اهمیت و منافع اندازه‌گیری عملکرد فرآیند و عملکرد سازمان؛
- روش‌های اندازه‌گیری، مدل‌سازی و شبیه‌سازی؛

۷- بهبود فرآیند:

- شناخت موضوع، تعالی فرآیندهای کسب و کار و متدلوژی‌های بهبود؛
- طراحی مجدد؛
- بازمهندسی؛
- پیاده‌سازی، نقش‌های پیاده‌سازی؛
- نگهداشت چرخه عمر مدیریت فرآیندهای کسب و کار.

مراجع:

1. Mathias Kirchmer, (2011) High Performance Through Process Excellence: From Strategy to Execution with Business Process Management," New York, USA: Springer.
2. Peter Franz and Mathias Kirchmer, (2013). Value-Driven Business Process Management, New York, USA, McGraw Hill.
3. Steven De Haes and Wim Van Grembergen, (2015). Enterprise Governance of Information Technology: Achieving Strategic Alignment and Value, Second Edition, New York, USA: Springer.



عنوان درس به فارسی	برنامه‌ریزی استراتژیک	نوع واحد	نظری-اختیاری
عنوان درس به انگلیسی	Strategic Planning	تعداد واحد	۳

این درس یکی از دروس مصوب مهندسی صنایع گرایش مهندسی سیستم‌های اقتصادی اجتماعی می‌باشد. لذا اهداف درس، سرفصل مطالب و مراجع در اینجا آورده نمی‌شود.



عنوان درس به فارسی	مدیریت تحقیق و توسعه	نوع واحد	نظری- اختیاری
عنوان درس به انگلیسی	R&D Management	تعداد واحد	۳

هدف درس

- آشنایی و کاربرد عملی مجموعه‌ای از تکنیک‌ها و ابزارهای موجود در توسعه محصولات جدید؛
- آشنایی با مفهوم تحقیق و توسعه در سطح کلان (ملی)؛
- بحث در رابطه با چارچوب سازمانی، خط مشی اجرایی و مکانیزم‌های تأمین سرمایه (از طریق سرمایه‌گذاری داخلی یا همکاری‌های بین‌المللی) برای توسعه فناورانه کشور؛
- آشنایی با نقش و مسئولیت نهادها و سازمان‌های مختلف پشتیبان در اجرای سیاست‌های توسعه فناوری.

سرفصل‌ها

۱- مقدمات و تعاریف:



- مفهوم تحقیق و توسعه و انواع آن؛
- رابطه بین علم و فناوری؛
- معیارهای سنجش تحقیق و توسعه در سطح کلان کشور.

۲- مطالعات موردی سیاستگذاری علم و فناوری:

- بررسی تطبیقی ساختار و سیاستگذاری علوم و فناوری در کشورهای صنعتی و کشورهای تازه صنعتی؛
- مروری بر تاریخچه سیاست‌های علوم و فناوری در ایران؛
- همکاری علوم و فناوری با کشورهای صنعتی و مکانیزم‌های ارتباط.

۳- توسعه فناوری در سطح ملی:

- عوامل موثر بر توسعه فناوری در سطح ملی؛
- نقش و مسئولیت نهادها و سازمان‌های مختلف در توسعه فناورانه کشور (شبکه ملی توسعه شامل مراکز سیاستگذاری، مراکز اطلاع رسانی و مراکز تحقیقاتی)؛
- اصول سازماندهی، برنامه‌ریزی و هدایت فعالیت‌ها در شبکه ملی توسعه فناوری؛
- همگرایی و تطبیق فناوری‌های نو و مشکل حفاظت از محیط زیست.

۴- توسعه فناوری در سطح سازمانی:

- برنامه‌ریزی و کنترل فعالیت‌های تحقیق و توسعه در سطح سازمانی؛
- هدایت و رهبری و مکانیزم‌های انگیزشی پرسنل تحقیق و توسعه؛
- سازماندهی و طراحی ساختارهای و توسعه در سطح بنگاه؛
- بودجه‌بندی و حسابداری فعالیت‌های تحقیق و توسعه.

مراجع

1. McLeod, Th. S. (1988) the Management of Research, Development, and Design in Industry. Gower Technical.
2. Tingstad R. (1995) How Manage R&D staff. New jersey, Prentice-Hall.

۳. علی احمدی، علیرضا، (۱۳۷۵) مدیریت تحقیق تا توسعه تکنولوژی، دانشگاه آزاد اسلامی

عنوان درس به فارسی	آینده پژوهی	نوع واحد	نظری-اختیاری
عنوان درس به انگلیسی	Foresight	تعداد واحد	۳

هدف درس

- آشنایی با مفهوم و روش‌های مختلف آینده‌پژوهی؛
- گسترش آگاهی از روندها و عدم قطعیت‌ها در حوزه فناوری؛
- کسب توانمندی انتخاب و بکارگیری روش‌های مناسب آینده‌پژوهی؛
- کسب توانمندی تحلیل نایج پروژه‌های آینده‌پژوهی

سرفصل‌ها

۱- مفاهیم اولیه:

- مفهوم آینده، تعاریف، ضرورت و کاربردها؛
- انواع آینده؛
- مولفه‌های سازنده آینده؛
- فرآیندهای آینده پژوهی؛
- رویکردهای آینده پژوهی.

۲- پیش‌بینی فناوری:

- مفاهیم و چستی پیش‌بینی تکنولوژی؛
- رویکردهای پیش‌بینی تکنولوژی؛
- ابزار و روش‌های پیش‌بینی تکنولوژی (تحلیل روند، منحنی رشد و...);
- معرفی نمونه‌هایی از پیش‌بینی تکنولوژی.

۳- آینده‌نگاری فناوری:

- مفاهیم و چستی آینده‌نگاری تکنولوژی؛
- آینده‌نگاری و برنامه‌ریزی استراتژیک؛
- انواع و سطوح آینده‌نگاری؛
- فرآیند آینده‌نگاری تکنولوژی؛
- ابزار و روش‌های آینده‌نگاری تکنولوژی (سناریونگاری، پایش محیطی، فناوری‌های کلیدی و...).

مراجع

1. Giaoutzi, M., Sapio, B. (2013) Recent Development in Foresight Methodologies, Springer.
2. Glenn C.J., Gordon, T. (2011) Future Research Methodology: The Millennium Project, vr 3.
3. Loverdge, D. (2009) Foresight: The Art and Science of Anticipating the Future, Routledge Taylor& Francis Group, New York.
4. Bishop, P., Hines, A. (2006) Thinking about Futer, Guidelines for Strategic Foresight, Social Technologies L.CC., Washington DC.



5. Bell, W. (2004) *Foundation of Future Studies: Human Science for a New Era: Values, Objectives, and the Good Society*, Transaction Publishers.
6. Roster, N. (1997) *Predicting of Future: an Introduction to the Theory of Forecasting*, State University of New York Press.
7. Apel, H. (2004) *The Future Workshop*, In *International Expert Meeting on Theory and Practice of Peace Education*, Munich.



عنوان درس به فارسی	اقتصاد دانش بنیان	نوع واحد	نظری- اختیاری
عنوان درس به انگلیسی	Knowledge-based Economy	تعداد واحد	۳

هدف درس

در عصر حاضر گستره دانش و فناوری، بیش از گذشته بر سیستم‌های اقتصاد سایه افکنده است. اهمیت استقرار اقتصاد دانش بنیان برای همه کشورهایی که خواهان پیشرفت و حرکت به سمت توسعه پایدار هستند، موجب می‌شود کشورها نیازمند شناخت پارادایم‌های اقتصاد مبتنی بر دانش یا اقتصاد دانش بنیان باشند.

سرفصل‌ها

۱- مقدمات:

- ضرورت توجه به اقتصاد دانش بنیان
 - گزارش علم (گزارش یونسکو)؛
 - گزارش (Chen,2005) از رشد ثبت اختراعات، رشد تبادلات بین‌المللی و رشد فناوری در جهان؛
 - رشد علوم در پنج دهه گذشته؛
 - رشد علوم در دهه‌های آینده؛
 - گزارش (OECD,1998) از رشد درآمد سرانه کشورها.

۲- دیدگاه‌های نظری و تعاریف اقتصاد اقتصاد دانش بنیان:

- از دیدگاه سازمان همکاری اقتصادی و توسعه (OECD)؛
- از دیدگاه سازمان همکاری آسیا و اقیانوسیه (APEC)؛
- از دیدگاه بانک جهانی (WB)؛
- از دیدگاه Smith,2002.

۳- مکاتب اقتصادی و مبانی آن‌ها:

- کلاسیک؛
- نئوکلاسیک؛
- مارکس؛
- تکامل‌گرایان؛
- اقتصاد اسلامی.

۴- شاخص‌های اقتصاد دانش بنیان:

- بررسی شاخص‌های اقتصاد دانش بنیان از منظر یازده سازمان بین‌المللی؛
- تحلیلی بر شاخص‌های بانک جهانی و رتبه و وضعیت ایران در این شاخص.

۵- اقتصاد مقاومتی:

- تعاریف؛
- مرور ادبیات اقتصاد مقاومتی.

۶- بحث نظری در مورد چارچوب اقتصاد ایران:

- اقتصاد دانش بنیان؛



- اقتصاد مقاومتی؛
 - مصاحبه با کارشناسان و پنل‌های تخصصی.
- ۷- مطالعات تطبیقی و تحلیل گزارشات بین‌المللی و بررسی ضعف‌های کشور:
- تجربیات کره جنوبی؛
 - گزارش کشورهای شرق آسیا (بررسی رژیم نهادی و مشوق‌های اقتصادی)؛
 - Global Competitiveness Report
 - گزارش Doing Business
 - گزارش Global Innovation Index.
- ۸- به سوی مدل بومی و توسعه اقتصادی کشور
- مدل سه مرحله‌ای؛
 - مدل چند مرحله‌ای.

مراجع

1. APEC Economic Committee. "Towards knowledge-based economies in APEC." APEC Secretariat (2000).
2. APEC. Indicators of knowledge based economy, APEC Secretariat (2004).
3. Doing Business. The World Bank. 2012a. <http://www.Doingbusiness.Org/about—us> (2012).
4. Chen, D. HC, and Carl J. D. (2005). The knowledge economy, the KAM methodology and World Bank operations, World Bank Institute Working Paper 37256.
5. Global Innovation Index. "Effective Innovation Policies for Development." London, United Kingdom (2015).
6. Lemarchand, G. A. "UNESCO SCIENCE REPORT."
7. OECD, 'The Knowledge-Based Economy', in OECD, STI Outlook, Paris: OECD (1996).
8. OECD, STI Scoreboard: Towards a Knowledge-Based Economy, Paris: OECD (2001).
9. Schwab, Klaus, and X. Sala-i-Martin. "World Economic Forum's Global Competitiveness Report, 2014-2015." Retrieved from (2015).
10. Smith, K., (2002) what is the Knowledge Economy? Knowledge Intensity and Distributed Knowledge Bases, UNU/INTECH Discussion Paper, ISSN 1564-8370
۱۱. برخورداری، سجاد؛ عظیمی، ناصرعلی و تقوی، فرشته (۱۳۸۹) شناسایی بنیان‌های اقتصاد دانش‌بنیاد، اول، مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور
۱۲. پیغامی، عادل، (۱۳۹۳)، درس گفتارهای اقتصاد مقاومتی، اول، سدید
۱۳. سوزنجی کاشانی، ابراهیم، (۱۳۹۳) اقتصاد دانش‌بنیان تاملی در مفاهیم و نظریه‌ها، اول، دارخوین
۱۴. عبدالملکی، حجت‌الله، (۱۳۹۳) اقتصاد مقاومتی: درآمدی بر مبانی، سیاست‌ها و برنامه عمل، اول، نشر سدید



نظری - اختیاری	نوع واحد	سیاستگذاری علم، فناوری و نوآوری	عنوان درس به فارسی
۳	تعداد واحد	Science, Technology and Innovation Policy Making	عنوان درس به انگلیسی

هدف درس

- کسب درک درست نظام نوآوری و نحوه سیاستگذاری برای مدیران بر اساس این رویکرد؛
- افزایش قدرت تحلیل و حل مساله برای مدیران در بررسی مشکلات کلان کشور در زمینه توسعه علم و فناوری با استفاده از نظام نوآوری.

سرفصل‌ها

۱- ضرورت و اهمیت موضوع:

- توسعه علم و فناوری، از منظر سیاسی، اقتصادی و اجتماعی.

۲- تعاریف پایه:

- تعاریف مدیریت، تصمیم‌گیری، علم، فناوری و نوآوری؛
- تعاریف مدیریت نوآوری، فرآیند نوآوری و سیاستگذاری علم.

۳- دوره‌های مختلف تحول علم و فناوری در زندگی اجتماعی:

- کوتاه‌مدت (گذشته): نسل های پنج گانه توسعه نوآوری؛
- کوتاه‌مدت (آینده): فناوری های تحول آفرین ۱۰ تا ۲۰ سال آینده؛
- بلندمدت (گذشته): موج اول توسعه فناوری؛ کشاورزی؛
- موج دوم توسعه فناوری؛ صنعتی؛
- موج سوم توسعه فناوری؛ الکترونیک؛
- بلندمدت (آینده): موج چهارم توسعه فناوری؛ فناوری های همگرا.

۴- مراحل توسعه فناوری:

- مراحل توسعه فناوری از دیدگاه تولیدکنندگان:
 - مراحل پنج‌گانه توسعه فناوری و تعاریف آن‌ها؛
 - شاخص‌های هر مرحله؛
 - نشانه‌های محقق شدن هر مرحله؛
 - وظایف و کارکردهای TIS در هر مرحله؛
 - موتورهای توسعه فناوری؛
 - نظام‌های توسعه فناوری و نوآوری (NIS, RIS, SIS, TIS).



- مراحل توسعه فناوری از دیدگاه مصرف‌کنندگان
 - مدل پنج مرحله‌ای انتشار فناوری.

۵- مدل‌های توسعه علم و فناوری در ایران و تحلیل وضعیت موجود علم و فناوری در کشور:

- نقشه جامع علمی کشور؛

- ارزیابی وضعیت علم و فناوری در کشور از جمله بررسی تعداد دانشجویان، تعداد مقالات، تعداد ثبت اختراع و تحلیل آن‌ها؛
 - آسیب‌های آموزشی، پژوهشی، فناوری و نوآوری؛
 - طرح‌های کلان ملی.
- ۶- سیاست‌های توسعه پژوهشی (اولویت‌گذاری و...) در کشور؛
- ۷- سیاست‌های توسعه فناوری (انتقال فناوری و...) در کشور؛
- ۸- سیاست‌های توسعه آموزشی (حوزه علوم انسانی، فنی-مهندسی و...) در کشور.

مراجع

1. Freeman, Ch. (1998) Japan: A new national innovation system. Technology and economy theory, London.
 2. Hekkert, M.P., Suurs, R.A.A., Negro, S.O., Kuhlmann, S., Smits, R., (2007a). Functions of innovation systems: A new approach for analysing technological change. Technological Forecasting and Social Change 74, 413-432.
 3. Kovalchuk, M. V., O. S. Naraykin, and E. B. Yatsishina. (2013) Convergence of science and technology-a new stage of scientific and technological development. Voprosy Filosofii 3: 3-11.
 4. Lundvall, B.-Å. (Ed.), (1992). National Systems of Innovation. Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning. Pinter Publishers, London.
 5. Malerba, F., (2002). Sectoral systems of innovation and production* 1. Res. Pol. 31, 247-264.
 6. Malerba, F., (2004). Sectoral systems of innovation: concepts, issues, and analyses of six major sectors in Europe
 7. Martin, Ben (2012), The Evolution of science policy and innovation studies, Research policy 41(2012) 1219-1239
 8. Rothwell, R., (1994). Towards the five generation of innovation.
 9. Toffler, Alvin. (1981) The third wave. New York: Bantam books.
۱۰. پایا، علی و کلاتری نژاد، رضا، (۱۳۹۰)، چهارمین موج توسعه علمی- فناوریانه و پیامدهای فرهنگی و اجتماعی آن در ایران، اول، مرکز سیاست‌های علمی کشور



عنوان درس به فارسی	توسعه پایدار	نوع واحد	نظری- اختباری
عنوان درس به انگلیسی	Sustainable Development	تعداد واحد	۳

هدف درس

- معرفی و آشنایی با مبانی توسعه پایدار؛
- آشنایی دانشجویان با مقوله پایداری با دیدگاه مهندسی؛
- قوانین و دستورالعمل‌های جاری ملی و بین‌المللی به منظور پیشبرد توسعه پایدار؛
- توسعه پایدار محصولات؛
- مدیریت پایان عمر محصولات؛
- طراحی شبکه تامین پایدار؛
- سیستم محصول - خدمات پایدار؛
- ارزیابی پایداری در ابعاد زیست محیطی و اجتماعی.

سرفصل‌ها

- ۱- دغدغه‌ها و انگیزه‌های توسعه پایدار:
 - انتشارات گازهای گلخانه‌ای، تولید زباله‌ها و ضایعات.
- ۲- مفهوم توسعه پایدار:
 - تعریف کمیسیون جهانی توسعه محیط زیست، مفهوم «سه شاخص نهایی» ، ابعاد سه گانه پایداری و ارتباط متقابل آنها با هم.
- ۳- مفهوم شاخصهای سنجش توسعه پایدار:
 - تعریف و ویژگی‌ها، نمونه شاخص‌های ارائه شده توسط سازمان ملل و اتحادیه اروپا.
- ۴- مفهوم چرخه عمر محصول:
 - تفکر حلقه باز (خطی)، تفکر حلقه بسته (حلقوی)، تفکر از گهواره تا گور، سیستم محصول - خدمت.
- ۵- پیشرانه‌های تجاری مقوله توسعه پایدار:
 - پیشرانه‌های درونی (سازمان)، پیشرانه‌های بیرونی (محیطی)، قوانین و مقررات، استانداردها، اقتصاد حلقوی.
- ۶- ملاحظات مربوط به مواد و محصول در مرحله طراحی:
 - توسعه پایدار محصولات، چارچوب‌های کلی؛
 - طراحی پایدار محصولات، انتخاب ایده محصول، انتخاب مواد پایدار ، طراحی برای محیط زیست؛
 - طراحی محصول برای پایداری پایان عمر، طراحی برای بازساخت/ باز استفاده، طراحی برای بازیافت، طراحی برای دمونتاژ، انواع بسته‌بندی‌ها، اهداف بسته‌بندی.
- ۷- ملاحظات مربوط به پایان عمر محصولات:
 - مدیریت پایان عمر محصولات، گزینه‌های پایان عمر محصولات شامل ۵ گزینه بازیاب (SR).
- ۸- ملاحظات مربوط به زنجیره تامین:
 - شاخص‌های پایداری زنجیره تامین، طراحی زنجیره تامین پایدار.
- ۹- اندازه‌گیری آثار زیست‌محیطی:



▪ چارچوب ارزیابی طبق استاندارد ایزو، مدل اکو اندیکاتور ۹۹، شاخص‌های ارزیابی اجتماعی، چارچوب روش SLCA.

مراجع

1. Tom Theis and Jonathan Tomkin, Editors, Sustainability- A Comprehensive Foundation, Rice University, Houston, Texas 2012
2. Joseph Fiksel, Design for Environment, Second Edition: A Guide to Sustainable Product Development: Eco-Efficient Product Development, McGraw-Hill Professional 2009
3. Tracy Bhamra, Vicky Lofthouse, Design for Sustainability: A Practical Approach, Gower Publishing Limited, 2007



عنوان درس به فارسی	فناوری و جامعه	نوع واحد	نظری- اختیاری
عنوان درس به انگلیسی	Technology and Society	تعداد واحد	۳

هدف درس

فناوری و جامعه هر دو بر یکدیگر تاثیر دارند و توسعه هر یک موجب توسعه دیگری و بالعکس خواهد شد. لذا لازم است متخصصین حوزه مدیریت فناوری آگاهی کافی از این تاثیرات داشته باشند. این درس برآن است که مواردی از قبیل انرژی هسته‌ای و فاجعه زیست محیطی، انرژی سبز، توسعه اینترنت و جامعه، پیشرفت های پزشکی و مشاجرات مربوطه، مالکیت معنوی، بحران های مالی ناشی از توسعه فناوری و شبکه توزیع برق در جامعه را شامل شود.

سرفصل ها

۱- مقدمه و آشنایی با مفاهیم فناوری و جامعه:

- سه استدلال غلط در مورد فناوری و جامعه.
- سیاست و فناوری.

۲- رویکردهای تحلیلی:

- زیرساخت های اجتماعی فناوری.
- زیرساخت ها و نوآوری

۳- اینترنت:

- اینترنت از کجا نشأت گرفت؟ حوزه های شرکت ها و دولت ها؛
- اینترنت از کجا نشأت گرفت؟ حوزه های متعارف و نامتعارف.

۴- مالکیت معنوی:

- چه چیزی را باید ثبت اختراع کرد؟
- کپی رایت و ضد کپی رایت.

۵- دولت و اقتصاد:

- ایجاد سیستم های با مقیاس بزرگ: صنایع و دولت ها.

۶- داده های اجتماعی:

- جایگاه شبکه های اجتماعی در اجتماع؛
- جایگاه اخلاق در منازعات داده های بزرگ^۱.

۷- فرهنگ مهندسی:

- جایگاه مخترع در مقایسه با همکاران وی؛
- مقایسه بین هکر و دزد دریایی.

۸- ریسک و فاجعه:

- مخاطرات موثر بر جامعه در اثر آزمایش های فناوری؛
- تاثیرات الگوبرداری های فناورانه در ایجاد فاجعه.



^۱ Big data

۹- تخصص و اخلاق:

- مشتری‌ها و مشاجرات مربوطه؛
- مباحث مربوط به رعایت حق اختراع؛

۱۰- مهندسی محیط زیست:

- محیط‌زیست و فناوری‌های انرژی؛
- چالش‌های مرتبط با مهندسی محیط زیست.

۱۱- جهانی فکر کنیم:

- اندیشه دهکده جهانی در برابر اندیشه اینترنت‌های گسسته؛
- نابرابری‌ها در جهان.

۱۲- ترس از آینده:

- افسانه مربوط به داستان تخیلی فناوری از کجا می‌تواند نشأت بگیرد؟
- طراحی متفاوت: تأثیرات متقابل انسان و کامپیوتر.

مراجع

1. J.L. Harington (2009) Technology and society, Jones and Bartlett Publishers.
2. M. Bridgstock, D. Burch (1998) Science, Technology and Society. An Introduction, Cambridge University Press.
3. D. G. Johnson, J. M. Wetmore (2009) Technology and Society. Building our Sociotechnical Future, MIT Press.



سیستمهای دینامیکی

شماره واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : تحلیل سیستمها

بهرت مطالبه درسی :



پدیده های دینامیکی، ضرورت درک پدیده های دینامیکی و اصلاح رفتار آنها، دیدگاه سیستمی برای درک و کنترل پدیده ها، مدل و کاربرد آن در درک پدیده ها، یک تئوری ساختمان سیستم برای بررسی پدیده های دینامیکی : سیستم بسته، پهن حور، متغیر حالت، متغیر نرخ، نمایش ریاضی و تصویر سیستمهای دینامیکی، شبیه سازی در بررسی رفتار سیستمها و معرفی یک زبان کامپیوتری مناسب برای شبیه سازی سیستمهای دینامیکی، شبیه سازی، ساختمانهای ساده ایجاد کننده رفتار دینامیکی : رشد، رفتار هدف حور، رفتار S شکل over shoot، رفتار نوسانی، تاخیر زمانی، بررسی دینامیک سیستمهای پیچیده : صنعتی، اقتصادی، شهری، مدلسازی پدیده های دینامیکی : فرآیند مدلسازی، تعریف مسئله و رفتار مرجع، فرضیه دینامیکی، روابط علت و معلولی، معادلات مدل، آزمایش مدل، تجزیه و تحلیل مدل و طراحی سیاست با استفاده از مدل.

مراجع

- 1- G.P. Richardson, A.L. Pugh W. Introduction to System Dynamics Modeling with Dynamo, MIT. Press, 1981.
- 2- Jay W. Forrester, Industrial Dynamics, MIT. Press, 1973.
- 3- Jay W. Forrester, Principles of Systems MIT. Press, 1976.
- 4- Michael R. Goodman, Study Notes in System Dynamics, MIT. Press, 1974.



روشهای آماری



تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: مهندسی فاکتورهای انسانی

سرفصل دروس

- ۱- یادآوری مسائل مربوط به متغیرهای تصادفی یک بعدی و چند بعدی پیوسته و گسسته در حد یک ست.
- ۲- نمونه‌گیری و توزیعهای نرمال، توزیعهای T و F و مجذورکای، آمارهای ترتیب و توزیعهای آنها، توزیعهای حدی.
- ۳- برآورد نقطه‌ای پارامتری شامل روشهای بدست آوردن برآورد کنتورها، روش گشتاورها، حداکثر درست نهایی، خواص برآورد کنتورها نقطه‌ای، نزدیکی، میانگین مربع قضاها، همخوانی Consistency و BAN، توابع زیان و ریسک، کافی بودن Sufficiency برآوردهای نااریب، کامل بودن حد پایینی کرامر، راثو، UMVUE (Uniform minimum variated Estimators)، برآوردکننده‌بیزی.
- ۴- برآوردکننده‌های فاصله‌ای و پارامتری و آزمونهای فرض شامل فرضیه ساده در مقابل فرضیه ساده، توی زین آزمون، تابع زیان، فرضیه‌های مرکب، آزمون نسبت راستنمایی عمومی، قوی‌ترین آزمون یکنواخت، روش بدست آوردن آزمونها، آزمونهای مجذورکای، آزمونهای فرضیه‌ای دنباله‌ای.
- ۵- طرح‌های یک عاملی، طرح‌های یک عاملی بلوکی، مربع لاتین، طرح‌های فاکتوریل، 2^k فاکتوریل.

کتابهای مرجع

- 1- Introduction to the Theory of Statistics , by Mood , Graybill , Boes McGraw - Hill , 1974.
- 2- Fundamental Concepts in the Design of Experiments 3rd ed. Charles Hiel Holt Reinhart and Winston , 1982.



تصمیم‌گیری با معیارهای چندگانه



تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: تحقیق در عملیات ۲

سرفصل دروس

هدف، آرمان، محدودیت، جواب بهینه، جواب رضایت بخش و خشنودکننده، جواب چیره، جبه کارآ، ساختار ارجحیت، وزن و اولویت، محدودیت برنامه ریزی تک هدفی، مدل سازی مسائل (MCDM).

روشهای برنامه ریزی با اهداف چندگانه (MODM) از قبیل:

روش معیارسراسری، برنامه‌ریزی آرمانی، برنامه‌ریزی سازشی، روش موازنه ارزش جانشینی

روشهای تصمیم‌گیری با شاخصهای چندگانه (MODM) از قبیل:

حداکثر حداقلها، حداکثر حداکثرها، تعاون یا ربطی، تعارض یا جدا سازنده، دکستولوژییک یا تسلسلی، تکنیک برای ترجیح سفارش از طریق مشابهت با راه حل ایده آل، فرآیند سلسله مراتب تحلیلی AHP، روش حذف انتخاب براساس واقعیت.

کتابهای مرجع

- 1- Hwang C.L. and A.S.M. Masud : Multiple Objective Decision Making - Methods and Applications 1979.
- 2- Hwang C.L. and K.Yoon : Multiple Attribute Decision Making-Methods and Applications 1981
- 3- Ignizino J.P.Linear Programming In single and Multiple Objective Systems1982
- 4- Romero C.Handbook of Critical Issues in Goal Programming 1991.
- 5- Steuer R.E. Multiple Criteria Optimization : Theory , Computation and Applications 1986.
- 6- Zeleny M. Multiple Criteria Decision Making 1982.



بهبته سازی مدل‌های غیر خطی



تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: تحقیق در عملیات I و II

سرفصل دروس

مدلسازی غیر خطی و نمونه‌های کاربردی از آن، مجموعه‌های محدب و قضایای گوردن - فراکس، توابع محدب و مقعر، مشتق پذیری و مشتقات جهت دار، قضایای زیر شیب‌ها، مدل‌های غیر خطی و بدون محدودیت: الگوریتم‌های توابع یک متغیره و مشتق ناپذیر، الگوریتم‌های توابع یک متغیره و مشتق پذیر، الگوریتم‌هایی برای توابع چند متغیره و مشتق ناپذیر و مشتق پذیر، همگرایی و سرعت همگرایی، روش نیوتن، روش تصحیح شده نیوتن با استفاده از مفروضات آرمیجو، الگوریتم کوشی، الگوریتم هوک و جوز، استفاده از ماتریس $H(x)$ و جاکوبین.

مدل‌های غیر خطی و با محدودیت: شرایط لازم برای بهینگی از فریتز - جان، شرایط لازم و کافی از کوهن - تاکر، روش‌های حرکت در امتداد‌های موجه از جمله الگوریتم زونتندیک، تاپکینز، روسن، ولف، زانگونل.

مزدوج یا دوگان لاکرانژ: قضایای ضعیف و قوی دوگان، اثبات نقطه زمینی و استفاده از آن در بهینگی، تقعر و زیر شیب‌های دوگان - لاکرانژ، روش حل دوگان با استفاده از گرادیان، روش برش، پی بردن به راه حل‌های برنامه اولیه از طریق جواب‌های دوگان.

مدل‌هایی از توان دوم و استفاده از مدل‌های خطی مکمل، الگوریتم‌های جریمه ای و مانعی، مدل‌های تفکیک پذیر، برنامه ریزی کسری، و برنامه ریزی هندسی: همگرایی به نقطه بهینه گلوبال.

کتابهای مرجع

- 1- Bazara , M. and Shetty,C., "Nonlinear Programming", John Wiley and Sons inc , 1979.
- 2- McGromic ,G.P., "Nonlinear Programming", John Wiley , 1992.

