



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت فرهنگ و آموزش عالی  
شورای عالی برنامه ریزی

مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس  
دوره کارشناسی ارشد، مهندسی صنایع  
کمیته مهندسی صنایع

گروه فنی و مهندسی



مصوب دویست و نود و نهمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی

مورخ ۱۳۷۴/۳/۲۸

بسم الله الرحمن الرحيم



برنامه آموزشی

دوره کارشناسی ارشد مهندسی صنایع

مصوب دویست و نود و نهمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی

گروه: فنی و مهندسی  
رشته: کارشناسی ارشد مهندسی صنایع  
دوره: کارشناسی ارشد

کمیته تخصصی: مهندسی صنایع  
شاخه:  
کد رشته:

شورای عالی برنامه ریزی در دویست و نود و نهمین جلسه مورخ ۱۳۷۴/۳/۲۸ براساس طرح دوره کارشناسی ارشد مهندسی صنایع که توسط کمیته مهندسی صنایع گروه فنی و مهندسی شورای عالی برنامه ریزی تهیه شده و به تائید این گروه رسیده است، برنامه آموزشی این دوره رادرسه فصل (مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس) بشرح پیوست تصویب کرد و مقرر می دارد:

ماده (۱) برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد مهندسی صنایع 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 فرهنگ و آموزش عالی اداره می شوند.

ب : مؤسساتی که با اجازه رسمی وزارت فرهنگ و آموزش عالی و براساس قوانین، تاسیس می شوند و بنابراین تابع مصوبات شورای عالی برنامه ریزی می باشند.

ج : مؤسسات آموزش عالی دیگر که مطابق خاص تشکیل می شوند و باید تابع ضوابط دانشگاهی جمهوری اسلامی ایران باشند.

ماده ۲) از تاریخ ۱۳۷۴/۳/۲۸ کلیه دوره های آموزشی و برنامه های مشابه مؤسسات در زمینه کارشناسی ارشد مهندسی صنایع در همه دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی مذکور در ماده ۱ منسوخ می شوند و دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی یاد شده مطابق مقررات می توانند این دوره را دایر و برنامه جدید را اجرا نمایند.

ماده ۳) مشخصات کلی و برنامه درسی و سرفصل دروس دوره: کارشناسی ارشد مهندسی صنایع در سه فصل جهت اجراء وزارت فرهنگ و آموزش عالی ابلاغ می شود.

رای صادره دویست و نود و نهمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی مورخ  
۱۳۷۴/۳/۲۸ در خصوص برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد مهندسی صنایع

۱) برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد مهندسی صنایع که از طرف گروه فنی و مهندسی پیشنهاد شده بود با اکثریت آراء بتصویب رسید.

۲) این برنامه از تاریخ تصویب قابل اجرا است .

رای صادره دویست و نود و نهمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی مورخ  
۱۳۷۴/۳/۲۸ در مورد برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد مهندسی صنایع صحیح است  
بمورد اجراء گذاشته شود.

دکتر سید محمد رضا هاشمی گلپایگانی

وزیر فرهنگ و آموزش عالی



مورد تأیید است .

دکتر محمد رضا عارف  
سرپرست گروه فنی و مهندسی

رونوشت : به معاونت آموزشی وزارت فرهنگ و آموزش عالی جهت اجراء ابلاغ می شود.

سید محمد کاظم نائینی

دبیر شورای عالی برنامه ریزی

سید محمد کاظم نائینی

## فصل اول

### مشخصات دوره کارشناسی ارشد مهندسی صنایع



#### ۱- تعریف و هدف :

دوره کارشناسی ارشد مهندسی صنایع دوره ای آموزشی با تأکید بر آموزشهای پیشرفته در مهندسی صنایع و تجزیه و تحلیل سیستمهای صنعتی می باشد و هدف آن تربیت متخصصینی است که ، با بهره گیری از آموخته ها و دانشهای مهندسی و دروس اختصاصی این دوره توانا به شناخت ، تحلیل و ارائه سیستمهای متشکل از انسان ، مواد و ماشین باشند.

#### ۲- طول دوره و شکل نظام :

متوسط طول این دوره ۲ سال و حداکثر دوره ۳ سال پیش بینی شده است. برنامه های درسی در ۴ ترم برنامه ریزی می شود. طول هر ترم ۱۷ هفته آموزش کامل بوده ، و مدت هر واحد درس ، ۱۷ ساعت نظری است.

#### ۳- واحدهای درسی :

تعداد کل واحدهای درسی این دوره حداقل ۳۲ واحد درسی بشرح زیر است :

|                  |               |
|------------------|---------------|
| ۱-۳ : دروس اصلی  | ۱۲ واحد       |
| ۲-۳ : دروس تخصصی | حداقل ۱۲ واحد |
| ۳-۳ : روش تحقیق  | ۲ واحد        |
| ۴-۳ : پایان نامه | ۶ واحد        |

توضیح بیشتر در بند ۶ "برنامه آموزشی" آمده است.

#### ۴- نقش و توانایی :

فارغ التحصیلان این دوره دارای مهارت‌های زیر خواهند بود :

- ۴-۱ کشف و بررسی مشکلات وزارتخانه‌ها ، سازمانهای ستادی و نظام‌های صنعتی
- ۴-۲ جستجوی ارتباط منطقی بین اجزاء انواع سیستمهای تولیدی و غیر تولیدی
- ۴-۳ برنامه ریزی و ارائه مدل جهت کسب بهترین بازدهی از کارکرد سیستمها
- ۴-۴ کنترل سیستمها جهت پیگیری نواقص و ارائه مدل مطلوب و نهایی
- ۴-۵ برنامه ریزی و شرکت در اجرای پروژه های تحقیقاتی صنعتی
- ۴-۶ ارائه الگوهای مناسب برای طراحی واحدهای تولیدی عظیم کشور

#### ۵- ضرورت و اهمیت :

ضرورت و اهمیت تربیت کارشناس ارشد با توجه به موارد زیر روشن می شود :

۵-۱ تنوع وزارتخانه ها و سازمانهای ستادی

۵-۲ تنوع صنایع تولیدی

۵-۳ تنوع پروژه های صنعتی در دست اجرا

۵-۴ نیاز روز افزون صنایع مادر به این دوره

۵-۵ نیاز واحدهای مختلف صنایع نظامی به این دوره

۵-۶ نیاز اکثر مراکز خدماتی کشور به این دوره

#### ۶- برنامه آموزشی :

### **الف: دروس جبرانی**

دروس جبرانی بمنظور رفع کمبودهای علمی دانشجویان برای گذراندن این دوره می باشد. در صورتیکه پذیرفته شدگان یک یا چند درس اصلی و تخصصی کارشناسی مهندسی صنایع در مجموعه رشته های مصوب شورای انقلاب فرهنگی را نگذرانده باشند ، می بایستی بصورت دروس جبرانی در دانشگاه مربوطه بگذرانند. تشخیص تعداد دروس جبرانی بمعهد شوروی آموزشی دانشکده های صنایع خواهد بود.



### ب: دروس اصلی

دروس اصلی این دوره ۱۲ واحد بوده ، و دروسی می باشند که کلیه دانشجویان دوره های کارشناسی ارشد دوره مهندسی صنایع ملزم به اخذ آنها ، طبق جدول زیر ، می باشند و لیست این دروس و تعداد واحدهای آن بشرح زیر می باشد :

| ردیف | نام درس               | ارزش واحدی |
|------|-----------------------|------------|
| ۱    | روشهای آماری          | ۳          |
| ۲    | اقتصاد مهندسی پیشرفته | ۳          |
| ۳    | طراحی سیستمهای صنعتی  | ۳          |
| ۴    | سیستمهای صف           | ۳          |

### ج: دروس تخصصی

دروس تخصصی مجموعه دروسی هستند که زمینه ساز علمی دانشجویان در انجام امور تحقیقات و تتبع می باشد. از بین دروس مشروحه ذیل ، دانشجو باید با نظر دانشکده آن تعداد واحد را انتخاب نماید که واحدهای دروس اصلی ، تخصصی ، سمینار و پایان نامه حداقل ۳۲ واحد باشد.

| ردیف | نام درس                         | ارزش واحدی |
|------|---------------------------------|------------|
| ۱    | شبیه سازی کامپیوتری             | ۳          |
| ۲    | تئوری توالی عملیات              | ۳          |
| ۳    | تئوری و کاربرد پایایی           | ۳          |
| ۴    | مهندسی فاکتورهای انسانی پیشرفته | ۳          |
| ۵    | ماشینهای کنترل عددی ۲           | ۳          |
| ۶    | طراحی سیستمهای تولیدی اتوماتیک  | ۳          |
| ۷    | طراحی و تولید توسط کامپیوتر     | ۳          |
| ۸    | پیش بینی و آنالیز سریهای زمانی  | ۳          |
| ۹    | سیستمهای زمان سنجی              | ۳          |
| ۱۰   | برنامه ریزی خطی پیشرفته         | ۳          |
| ۱۱   | برنامه ریزی پویا                | ۳          |
| ۱۲   | برنامه ریزی متغیرهای صحیح       | ۳          |



### ج: ادامه دروس تخصصی

| ردیف | نام درس   | ارزش واحدی |
|------|---|------------|
| ۱۳   | برنامه ریزی تولید پیشرفته   | ۳          |
| ۱۴   | مدلسازی شبکه ها   | ۳          |
| ۱۵   | برنامه ریزی حمل و نقل   | ۳          |
| ۱۶   | کاربرد مجموعه های فازی در تصمیم گیری و برنامه ریزی  | ۳          |
| ۱۷   | تصمیم گیری با معیارهای چند گانه   | ۳          |
| ۱۸   | تحلیل شبکه ها   | ۳          |
| ۱۹   | بهینه سازی مدل های غیر خطی  | ۳          |
| ۲۰   | قابلیت اطمینانی   | ۳          |
| ۲۱   | دروس تخصصی و اصلی سایر شاخه های کارشناسی ارشد مهندسی صنایع<br>به تصویب شورای تحصیلات تکمیلی دانشکده | ۳          |
| ۲۲   | مسائل منتخب در مهندسی صنایع   | حداکثر ۶   |

### د: تحقیق و تتبع

برنامه تحقیقاتی این مجموعه مطابق مشخصات کلی دوره کارشناسی ارشد بشرح زیر است :

| ردیف | نام        | واحد |
|------|------------|------|
| ۱    | سمینار     | ۲    |
| ۲    | پایان نامه | ۶    |

بطور خلاصه برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد مهندسی صنایع بشرح زیر می باشد :

| ردیف | نام درس      | ضریب |
|------|--------------|------|
| ۱    | دروس اصلی    | ۱۲   |
| ۲    | دروس تخصصی   | ۱۲   |
| ۳    | تحقیق و تتبع | ۸    |
|      | جمع          | ۳۲   |

## ۷- شرایط پذیرش و مواد امتحانی این دوره

شرایط پذیرش دانشجو علاوه بر شرایط عمومی بشرح زیر است :

الف : دارا بودن لیسانس در مهندسی صنایع

ب : موفقیت در آزمون کتبی ورودی

داشتن حداقل ۵۰٪ از نمرات در هر یک از دروس مواد امتحانی اعلام شده در ذیل :

| ردیف | نام درس                      | ضریب |
|------|------------------------------|------|
| ۱    | طرح ریزی واحدهای صنعتی       | ۱    |
| ۲    | تحقیق در عملیات              | ۲    |
| ۳    | تئوری احتمالات و آمار مهندسی | ۲    |
| ۴    | زبان تخصصی                   | ۲    |
| ۵    | کنترل موجودی ۱               | ۱    |

## ۸- مشخصات دروس

ریز مطالب درسی اصلی و تخصصی در این نوشتار به شرح پیوست آمده است .





## 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 توزیمهای نرمال، توزیمهای T و F و مجذورکای، آمارهای ترتیب و توزیمهای آنها، توزیمهای حدی.
- ۳- برآورد نقطه‌ای پارامتری شامل روشهای بدست آوردن برآورد کنتورها، روش گشتاورها، حداکثر درست نهایی، خواص برآورد کنتورها نقطه‌ای، نزدیکی، میانگین مربع قطاها، همخوانی Consistency و BAN، توابع زیان و ریسک، کافی بودن Sufficiency برآوردهای نااریب، کامل بودن حد پایینی کرامر، راثو، (Uniform minimum variated Estimators)UMVUE، 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 Hicl Holt Reinhart and Winston , 1982.

## اقتصاد مهندسی پیشرفته



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : اقتصاد مهندسی

سرفصل دروس

مختصری راجع به اقتصاد مهندسی شامل شناخت تکنیکهای مقایسه اقتصادی پروژه ها قبل و بعد از مالیات آنالیز تعویض ، انتخاب اقتصادی ترین پروژه از بین پروژه های سازگار با استفاده از برنامه ریزی ریاضی صفر و یک ، نقش دیگر برنامه های ریاضی شامل برنامه ریزی خطی و برنامه ریزی اهداف در انتخاب پروژه ها ، آنالیز حساسیت و تحلیل های مربوطه و نقطه سربسر طرحها ، بررسی پروژه ها تحت شرایط عدم اطمینان شامل محاسبه امید ریاضی ، واریانس و تعیین احتمال وقوع موفقیت در انجام پروژه ها ، مدل های دیگر بررسی طرحها تحت شرایط عدم اطمینان شامل درخت تصمیم ، شبیه سازی و تئوری بازیها و تئوری مطبوعیت ، تورم شامل علل و پیش بینی نرخ تورم ، اثر تورم روی درآمد خالص قبل و بعد از مالیات ، اثر تورم روی درآمد ناخالص و تعیین افزایش قیمتها در زمان تورم برای جلوگیری از کاهش نرخ بازگشت سرمایه .

این درس شامل یک پروژه بوده که حدود ۲۰٪ ارزش داشته و جنبه های کاربردی این درس را نشان میدهد.

کتابهای مرجع

- 1- **Engineering Economics by James Riggs , McGraw Hill , 1982.**
- 2- **The Economic Analysis of Industrial Projects , Bussey , 1978.**
- 3- **Principles of Engineering Economic Analysis by John White , Marvin Agee , and Keneth Case , John Willy & Sons , 1984.**
- 4- **Engineering Economy by Tarquin and blank , McGraw-Hill Co. 1984.**

## طراحی سیستمهای صنعتی



تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: تحقیق در عملیات ۲ و طرح ریزی واحدهای صنعتی

سرفصل دروس

مطالعه سیستمهای تولیدی و طبقه بندی مدلها، انتخاب ضابطه ها، اجزاء هزینه ها، ارزیابی مدلها مراحل طرح استقرار سیستمی، کلاسه کردن مسائل استقرار و محل یابی، جمع آوری اطلاعات، برنامه ریزی کامپیوتری استقرار، مسائل جایابی تکسی 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 غیر خطی، روش رد و بدل کردن جفتی، روشهای وال من، زارتلر، ناچنت، روش هیلیر، روشهای منفصل و پوششی و مینی ماکس، مطالعه و پروژه.

کتابهای مرجع

1- Facility Layout and Location : An analytical approach , R.L. Francis, L. F.

McGinnis , J.A. White , Printic hall in II. 1992 (2nd ed)

## سیستمهای صف



تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: آمار پیشرفته و تحقیق در عملیات ۲

سرفصل دروس

مقدمه و مفاهیم اساسی در تئوری صف، انواع سیستمهای صف، فرآیند تولد و مرگ، سیستمهای صف بر اساس فرآیند تولد و مرگ، مدلهای صف بر اساس فرآیند مارکوفی، مدلهای صف بر اساس فرآیندهای غیر مارکوفی، بهینه سازی سیستمهای صف، شبیه سازی سیستمهای صف، کاربرد تئوری صف در مسائل صنعتی.

کتابهای مرجع

- 1- Kleinrock . L, "Queuing Systems", Vol 1 & II , Wiley 1975.
- 2- Gross D., and C.M.Harris, "Fundamentals of Queuing Theory", Wiley 1974.

## شبیه سازی کامپیوتری



تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: آمار پیشرفته و کاربرد کامپیوتر در مهندسی صنایع

سرفصل دروس

مفاهیم اساسی در شبیه سازی، معرفی زبانهای مختلف شبیه سازی، معرفی زبان SLAM بطور کامل شامل مدلسازی مسئله بصورت شبکه، ورودی و خروجی در شبکه های SLAM، روش حل مسائل با وقایع ناپیوسته و پیوسته، آنالیز آماری نتایج شبیه سازی، مسائل کاربردی.  
در این درس دانشجویان یک مسئله عملی را توسط کامپیوتر حل می کنند.

کتابهای مرجع

- 1- Introduction to Simulation and S.L.A.M, A.A.B. Prisker , C.D. Pegden
- 2- Statistical Teaching in Simulation , Part I.II J.P.C. Kleijnen.

## تئوری توالی عملیات



تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: برنامه ریزی تولید

سرفصل دروس

مقدمه و تعاریف، معیارها و متغیرهای توالی عملیات، تعیین ترتیب عملیات در یک ماشین با زمانهای احتمالی و غیر احتمالی توسط الگوریتمها و روشهای ریاضی، برنامه‌بندی در تولیدات و کاربرد تئوری صف در حل مسائل ترتیب عملیات (معیارهای کوتاهترین زمان عملیات)، معیار مستقل از زمان عملیات، معیارهای تحویل، مسائل با آماده‌سازی ماشین، مسائل کار و چند ماشین و ...، تئوریهای جدید در مسائل توالی عملیات.

کتابهای مرجع

- 1- "Theory of Scheduling" , R.W.Conway , W.L. Maxwell , L.W. Miller.
- 2- "Introduction to Sequencing and Scheduling" , K.R. Baker.

## تئوری و کاربرد پایائی



تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: آمار پیشرفته و برنامه ریزی نگهداری و تعمیرات

سرفصل دروس

مقدمه و مفاهیم اساسی در تئوری پایائی، چگونگی سنجش قابلیت پایائی مدل‌های ایستا، احتمال در طراحی مهندسی، ترکیب متغیرهای تصادفی در طراحی، متدهای آماری در تجزیه و تحلیل تئوری پایائی، تخمین عمر و آزمون‌های مربوطه، مدل‌های زمانی وابسته به میزان بارگذاری و مقاومت، مدل‌های دینامیک، تخمین قابلیت پایائی با توابع توزیع مختلف، مسائل جایگزینی ماشین آلات و تجهیزات، تئوری بیز در طراحی و تست، بهینه سازی پایائی.

کتابهای مرجع

- 1- "Methods for Statistical Analysis of Reliability and Life Data", N.R. Mann , R.E.Schafer , and N.D, Singpurwalla.
- 2- "Reliability Engineering Design" , K.C.Kapur , L.R. Lamberson.
- 3- "Mathematical Theory of Reliability", R.E.Barlow, F.Proshan , L.C.Hunter.

مهندسی فاکتورهای انسانی پیشرفته

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : ۲ واحد نظری - ۲ ساعت عملی

پیشنیاز : سیستمهای زمان سنجی



سرفصل دروس

- اصول و شرایط طراحی ابزارایی (ثابت - متحرک) ، عامل رانش و حرکت.
- نقش طراحی صحیح ابزارایی در انجام کار و جلوگیری از خستگی های زودرس ، ضایعات اکتسابی .
- تقسیم بندی کارهای بدنی.
- سنجش تواناییهای انسان در مقابل کار (سن ، جنسیت ، شغل ، محیط ، فاکتورهای شخصی ، عادت و پذیرش فیزیولوژیکی و اجتماعی).
- اندازه گیری گرمای محیط (روش فیزیولوژیکی ، روش میزان تعرق).
- مصرف انرژی ، ضربان قلب.
- وضعیت فیزیکی بدن در مقابل خطوط تولید (مونتاز سبک ، نیمه سبک ، سنگین).
- طراحی محیط کار در مبارزه با خستگی زودرس ، ضایعات فیزیکی اکتسابی و تنوع و تأثیرات روانی آن.
- دستگاههای اندازه گیری (انتخاب ، جایگاه ، طراحی ، نمایشها).
- انتخاب رنگ و حرفه (لباس محیط ابزار ، دستگاهها و محصول).
- مدلهای تصمیم گیری در مورد طراحی سیستمها.
- آرایش ماشین آلات .
- آرایش افراد محیط کار (چرخش کار).
- جایگاه ربات در صنعت (جایگزین ، کارهای سنگین و طاقت فرسا).

کتابهای مرجع

- 1- The biomechanical basis of Ergonomics ,E.R. Tichauer ,John Wiley, 1992.
- 2- "Human Factors in Engineering and Design", McCrowmic J. ,McGrawhill , 1993.



## ماشینهای کنترل عددی ۲

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : ۲ واحد نظری (۳۴ ساعت) - ۱ واحد کارگاه (۵۱ ساعت)  
پیشنیاز : روشهای تولید ۲ و برنامه نویسی کامپیوتر



سرفصل دروس

الف - نظری : آماده سازی ماشینهای کنترل عددی ، انواع ماشینهای کنترل عددی ، ارزیابی ماشینهای کنترل عددی از بعد فنی و اقتصادی ، معرفی زبانها و تهیه نوارهای کنترل ماشینهای مخصوص ، عملیات تکمیلی توسط ماشینهای N.C. ، استفاده مؤثر از کامپیوتر در ماشینهای N.C. ، کاربرد کنترل عددی در سایر ماشینها ، موارد کاربردی دیگر در کنترل عددی مثل اندازه گیری ، طراحی و مدیریت ، محاسبات لازم در ماشینهای N.C. ، برنامه نویسی دستی ، برنامه نویسی کامپیوتری ، توسعه ماشینهای C.N.C. - D.N.C. ، بهره گیری از نوارهای رمزی (Bar Codes) در کنترل عددی کامپیوتری ، درون یابی و انتقال قدرت در N.C. ، آشنایی با نرم افزار های مربوط به C.N.C. ، برنامه نویسی به زبان A.P.T. ، برنامه ریزی تولید برای ماشینهای N.C. و C.N.C. ، مزیت ماشینهای افزار N.C. و C.N.C. بر ماشینهای سنتی ، چگونگی استفاده از ابزارها در ماشینهای افزار N.C. و C.N.C. ، چگونگی استفاده از F.M.S. .  
ب - کارگاه : توضیح قسمتهای مختلف ماشینهای افزار N.C. و C.N.C. (تراش، فرز، ...) برنامه نویسی به زبان G کد و اجراء آن با ماشینهای تراش N.C. و C.N.C. (حتی الامکان با دستگاههای مختلف) ، برنامه نویسی به زبان G کد و اجراء آن با ماشینهای فرز C.N.C. (بادستگاههای مختلف) ، کار با کامپیوتر و انتقال برنامه به ماشینهای افزار C.N.C. ، کار با ماشینهای اسپارک ، وایرکت و ... ، کار با سیستم F.M.S. .

کتابهای مرجع

- 1- "Computer Control of Manufacturing Systems", Y.Koren, McGraw-Hill, 1985.
  - 2- "Computer Numerical Control of Machine Tools", G.E.Thyer, Industrial Press inc, 1988.
- ۳- ماشینهای افزار با کنترل عددی (جلد سوم) ، ترجمه و تألیف ابراهیم صادقی ، جهاد دانشگاهی دانشگاه علم و صنعت ایران ، ۱۳۷۲

## طراحی سیستمهای تولیدی اتوماتیک



تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: کاربرد کامپیوتر در مهندسی صنایع

سرفصل دروس

اصول و طراحی سیستمهای تولیدی، مفاهیم اساسی سیستمهای تولیدی (نرم افزار - سخت افزار)، اتوماسیون سیستمهای تولیدی شامل فرآیندهای برنامه ریزی اتوماتیک، کنترل اتوماتیک، سنجنده ها و تغذیه کننده ها، سیستمهای دید مصنوعی، ماشین ابزار، کنترل اتوماتیک سیستمهای حمل و نقل، انبارهای اتوماتیک، ربات ها، سیستمهای اتوماتیک اندازه گیری خود کار، سیستمهای تولید انعطاف پذیر، کاربرد کامپیوتر در طراحی صنعتی، کاربرد ریزپردازنده ها در مسائل صنعتی.

کتابهای مرجع

- 1- "Robots and Manufacturing Automation", C.Ray Asfahl, John Wiley and Sons, 2nd edition, 1992.
- 2- "Flexible Manufacturing Systems", W.W.Lugger, Printice Hall 1991.
- 3- "Industrial Control Hand book", E.A.Parr, Indusrial Press, 1987.
- 4- "Automation, Production Systems and Computer Industrial Manufacturing" M.P. Groover, Printice Hall 1987.



## طراحی و تولید توسط کامپیوتر

تعداد واحد: ۳

پیشنیاز: مهندسی ساخت، طراحی سیستمهای تولیدی اتوماتیک، کاربرد کامپیوتر در مهندسی صنایع

### سرفصل دروس

تعریف طراحی و تولید با کامپیوتر CAD/CAM، ارتباط آن با سیکل محصول و خودکاری. معرفی مینی/میکرو کامپیوترها و کنترل کننده های برنامه ای. اساس CAD، سخت افزار در طراحی با کامپیوتر، نرم افزار و مبنای اطلاعاتی، نگاره سازی کامپیوتری (Computer Graphics)، بهره گیری از برنامه قطعه نویسی NC سنتی و کامپیوتری در راستای معرفی CAM، روبات های صنعتی و کاربردشان، کنترل فوری خط تولید توسط کامپیوتر، تکنولوژی گروهی و طرحریزی فرآیند. استفاده از کامپیوتر در کنترل کیفیت محصولات، مدیریت موجودی، برنامه ریزی و کنترل تولید، معرفی سیستمهای تولیدی باانعطاف، سیستمهای مجتمع شده تولیدی کامپیوتری، اعمال سیستمهای CAD/CAM بجای سیستمهای سنتی و غیر سنتی طراحی و تولید.

### کتابهای مرجع

- 1- CAD/CAM , Mikell P.Groover , Prentice Hall , 1985.
- 2- Automation , Production Systems , and Computer - Aided Manufacturing P.Groover , Prentice Hall , 1987.
- 3- What's New? What's to Come? in the CAD/CAM Handbook , Machover , C. etal , Computer Vizion Corp. Bedford , Mass. 1980.
- 4- Computer - Aided Disign and Manufacturing , John K.Krouse, Marcel Deker Inc 1982.

۵- روبات ها، محمدعلی شفیعا، انتشارات امیر کبیر، ۱۳۶۵.

## پیش بینی و آنالیز سریهای زمانی

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: روشهای آماری



سرفصل دروس

مقدمه ای بر سیستمهای پیش بینی، طبیعت و موارد استفاده پیش بینی، تعریف مسئله پیش بینی، روشهای پیش بینی، مدل‌های سریهای زمانی و پیش بینی با آنها، معیار کارایی، ملاحظات و بررسیها در طرح سیستم.

تجزیه و تحلیل برگشت، برگشت خطی ساده، برگشت خطی چندگانه (چند متغیره)، حداقل مربعات وزنی، میانگین متحرک و روشهای مربوطه، فرآیند ثابت، فرآیند روند خطی و هموارکننده های غیر خطی.

روشهای هموار سازی نمایی، فرآیند ثابت، فرآیند روند خطی، هموار سازی درجه بالاتر و توسعه هموار سازی دوگانه بوسیله معیار کمترین مربعات.

کمترین مربعات وزنی و هموار سازی مستقیم.

مدلهای هموار سازی برای داده های فصلی، مدل فصلی ضرب پذیر، مدل فصلی جمع پذیر.

پیش بینی های پرودی و جمعی، واریانس خطاهای پیش بینی، فاصله های پیشگویی، تخمین مستقیم نقاز درصدی توزیع تقاضا، ترکیب پیش بینی ها.

تجزیه و تحلیل خطاهای پیش بینی، تخمین ارزش انتظاری پیش بینی، تخمین واریانس ها، آزمونهای علامت تعقیب، مقادیر اولیه، پوشش و حذف مشاهدات.

مدلهای اتورگرسیو میانگین متحرک تلفیقی، فرآیندهای اتورگرسیو، فرآیندهای میانگین متحرک، فرآیندهای اتورگرسیو میانگین متحرک ترکیبی، فرآیندهای غیر ایستا، مدل بندی سری زمانی، فرآیندهای فصلی.

توابع انتقال، مدل‌های واسطه و سریهای زمانی چندگانه.

روشهای بیزی در پیش بینی.

کتابهای مرجع

۱- دکتر فاطمی قمی، "پیش بینی و تجزیه و تحلیل سریهای زمانی" دانش امروز وابسته به مؤسسه انتشارات امیرکبیر، چاپ اول ۱۳۷۳.

- 2- Robert Gooden Brown , "Smoother Forecasting and Prediction of Discrete Time Series" , Prentice-Hall Inc. , London , 1963.
- 3- George E.P. Box and Gwilyn M.Jenkins , "Time Series Analysis , Forecasting and Control" , Holden-Day Inc. , San Francisco , 1976.
- 4- Charles R. Nelson , "Applied Time Series Analysis for Managerial Forecasting " , Holden-Day Inc. , San Francisco , 1973.
- 5- Syrops Makridabis and Stern C. Wheelwright , "Interactique Forecasting" , Holden-Day Inc. , San Francisco , 1978.
- 6- M.G.Kendall , "Time Series" , Hafner Press , New York , 1973.
- 7- Peter J.Brockwell and Richard A. Davies , "Time Series : Theory and Methods" , Spriger-Verlay , New York , 1987.



## سیستمهای زمان سنجی



تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ارزیابی کار و زمان

سرفصل دروس

مبانی طراحی سیستم های زمان سنجی (معمول و پیشرفته) و آنالیز منحنی فراگیری (Learning Curve) روش MTM-1 بصورت مبسوط و تحلیلی، روش MTM-2 بصورت مبسوط و تحلیلی، روش MTM-3 بصورت مبسوط و تحلیلی، روش MTM-C شامل روشهای MTM-C<sub>1</sub> و MTM-C<sub>2</sub> و کاربرد آن، روش MTM-V، روش MTM-M، اساس کامپیوتری کردن روش MTM (روشهای 4MDATA، MTM - GPD)، مبانی سیستم زمان سنجی Most و مدل های آن و مبانی کامپیوتری آن، انتخاب مناسب سیستم زمان سنجی.

کتابهای مرجع

- 1- "Industrial Engineering Handbook" . H.B. Maynard.
- 2- "Advanced Work Measurement" , Karger , HanCock.
- 3- "Most" , Zandin.

برنامه ریزی خطی پیشرفته



تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: تحقیق در عملیات پیشرفته ۲

سرفصل دروس

مدلهای خطی، روش سیمپلکس و انواع آن، قضایای همگرایی در مدل‌های خطی، قضیه دوگانگی، برنامه ریزی پارامتری، حل مسائل خطی با ساختارهای ویژه نظیر حد فوقانی، روشهای حل مسائل برنامه ریزی خطی با اندازه‌های بزرگ نظیر ایجاد ستون، روش تجزیه (دانزیک - ولف)، روش تفکیک، برنامه ریزی خطی احتمالی.

کتابهای مرجع

- 1- Ladson L.S. "Optimization Theory for Large System", Macmillan 1993.
- 2- Luenburger D.G. "Information to Linear and Non-Linear Programming", Addison - Wesley 1991.
- 3- Murly K., Linear Programming, John Wiley and Sons, 1983.

## برنامه ریزی پویا



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ریاضیات پایه و تحقیق در عملیات I و II

### سرفصل دروس

مدلسازی و فرموله کردن مسائل پویا، اصل تفکیک پذیری تابع هدف و محدودیتها، اصل بهینگی بلمن، معادله برگشت و تکراری در یک برنامه ریزی پویا، مدلسازی از مثالهای کاربردی، روشهای حرکت به جلو و حرکت معکوس.

برنامه ریزی پویای گسسته: پویایی یک بعدی با استفاده از مشتقات، مدل‌های تابع هدف محدب و یا مقعر برای بهینه شدن، توابع غیر خطی، محدودیت‌های بصورت حاصلضرب، تابع هدف بصورت می نی ماکس، تغییر در متغییر وضعیت، پویای یک بعدی به روش محاسباتی، شبکه بندی متغییر وضعیت پیوسته به روش محاسباتی، حل یک برنامه صفر و یک. پویای چند بعدی به روش محاسباتی، مدل‌هایی با چند متغییر تصمیم گیری توأم با جهنم بعد، مدلسازی از مثالهای متعدد کاربردی، پویای چند بعدی با استفاده از مشتق. کاهش متغیرهای وضعیت: روش لاکرانژ، روشهای با تقریب متوالی، روشهای تقریب از فضای خط مشی و تقریب از ارزشهای متوالی تابع هدف، روشهای کاهش و توسعه شبکه به روش بلمن، استفاده از زیر-رویدادها در حل جهنم بعد. بررسی سیستمهای غیرسری در مقابل سیستمهای سری پویای احتمالی. تابع انتقال احتمالی، متغییر تصمیم احتمالی، پویای احتمالی بصورت پیوسته، پویای احتمالی بصورت گسسته، بحث در ساختار استراتژی بهینه برای مدل‌های مختلف احتمالی، دخالت دادن نرخ نتزیل  $\alpha$ ، مدل منفی از  $D - P$ ، مدل مثبت از  $D - P$ ، بکارگیری ارزش مورد انتظار، پروسه مارکوف و بررسی وضعیت یکنواختی، بررسی مدل هوارد در مورد مسائل با بینهایت مرحله. برنامه ریزی پویای پیوسته و استفاده از تغییرات محاسباتی.

### کتابهای مرجع

- 1- Cooper,L.A.,Cooper,M., "Introduction to Dynamic Programming" , Pergman Press 1994.
- 2- Ross , S ."Introduction to Stochastic Dynamic Programming" , Accademic Press , 1994.
- 3- Kaufman,A.,Cruon ,P., "Dynamic Programming", Accademic Press , 1994.



برنامه ریزی متغیرهای صحیح



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : تحقیق در عملیات ۲

سرفصل دروس

بررسی الگوریتمهای مختلف شاخه و کران ، صفر و یک ، صفحات برش از نظر کارآیی ، برنامه ریزی صحیح غیر خطی ، روشهای حل مسئله با اندازه های بزرگ .  
مدلهای ریاضی اعداد صحیح از قبیل : مسئله کوله پشتی ، مسئله فروشنده دوره گرد ، مسئله جایابی ، مسائل تخصیصی درجه دوم.

کتابهای مرجع

- 1- INTEGER PROGRAMMING : R.S.Garfinkel & G.L.Nemhauser , McGraw hill , 1989.
- 2- INTEGER PROGRAMMING : H.A.Taha , McGraw hill , 1987

## برنامه ریزی تولید پیشرفته



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : برنامه ریزی تولید

سرفصل دروس

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) .  
برنامه ریزی بلند مدت (پیش بینی ، برنامه ریزی مالی ، برنامه ریزی ساخت ، برنامه ریزی منابع مورد نیاز) .  
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 گلوگاههای ظرفیتی) .  
برنامه ریزی کوتاه مدت (زمانبندی مونتاژ نهایی ، برنامه ریزی و کنترل داده و ستاده ، کنترل فعالیتهای تولید برنامه ریزی و کنترل خرید ، کنترل پروژه ، JIT ، کنترل تولید جامع و تعمیرات پیشگیری) .  
برنامه ریزی سلسله مراتبی (تعریف ، مدلسازی و بررسی مورد خاص) .  
ارائه و تجزیه و تحلیل مقالات زیر :

- 1- Richter , Kunt , "Stability of the Constant Cost dynamic lot size model"  
European J. of Operation Research , 31 (1987) 61 - 65.
- 2- SCHROE DER, R, G. & LARSON, P. D, "A reformulation of the aggregate Planning Problem" , J. of Operations Management - special Combined Issue , Vol 6, No 3 May 1986.
- 3- Elion , Samuel , Five approaches to aggregate Production Planning" ,  
AIIE TRANSACTION , Vol , 7. no.2 Jan , 1975.
- 4- Glover Fred , et al, "An integrated Production , Distribution and inventory Planning System , "INTERFACES Vol,9,No.5, November 1979.

## مدلسازی شبکه ها

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : آمار پیشرفته - تحقیق در عملیات ۲



سرفصل دروس

- ۱- مقدمه ای بر تئوری تصمیم گیری و مدلسازی شبکه های تصمیم گیری
- ۲- فرآیند سیستماتیک مدلسازی
- ۳- روش و ابزارهای شناسایی و تعیین متغیرها و اهداف
- ۴- تحلیل روابط متغیرها با استفاده از نمودار تأثیرگذاری
- ۵- تحلیل وابستگی متغیرها با استفاده از نمودار وابستگی
- ۶- طبقه بندی مدل‌های تصمیم گیری و کاربرد سیستم‌های خبره در تصمیم گیری
- ۷- تحلیل جایگاه مدل‌های مختلف شبکه در فرآیند تصمیم گیری
- ۸- تحلیل قابلیت اطمینان مدل
- ۹- تحلیل ریسک مدل
- ۱۰- بررسی اطلاعات مورد نیاز مدل
- ۱۱- معرفی متدولوژیها و ابزارهای طراحی سیستم پشتیبانی اطلاعات مدل
- ۱۲- ایجاد و استفاده از مدل در زبانهای کامپیوتری سطح بالا

کتابهای مرجع

- 1- Modern Decision Making - A Guide to modeling with Decision Support Systems  
by : Samuel E. Bodily , 1988 , McGraw - Hill INTERNATIONAL EDITIONS.
- 2- Knowledge - Based Systems for Management Decisions , by : Robert J. Mockler  
1989 , Printice Hall.
- 3- Systems Analysis & Design Methods , by : Whitten / Bentley / Barlow , 1990 ,  
Irwin - Toppan.

## برنامه ریزی حمل و نقل



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : کاربرد کامپیوتر در مهندسی صنایع و تحقیق در عملیات ۲

### سرفصل دروس

الف - تعریف سیستمهای حمل و نقل شهری ، مفاهیم و مباحث روز در برنامه ریزی حمل و نقل شهری و کارخانه ای مدل های پیش بینی حجم ترافیک ، فرآیند پیش بینی سفر ، مدل های تولید و جذب سفر ، تعیین تقاضا ، مدل های توزیع سفر ، مدل های ضریب افزایش ، مدل فراتر ، مدل های شغلی ، مدل های تخصیص وسیله ، مدل های تخصیص مسیر ، برنامه ریزی حمل و نقل انبوه ، برنامه ریزی مالی و اقتصادی حمل و نقل انبوه ، تعیین عملکرد سیستم های حمل و نقل عمومی.

ب - مهندسی ترافیک ، تئوری جریان ترافیک ، ظرفیت مسئله ، سطح سرویس برنامه ریزی های خرد و کلان در جهت بهبود ترافیک ، دیاگرام های اساسی ترافیک.

ج - برنامه ریزی حمل و نقل درون کارخانه ای ، تشریح برنامه ریزی حمل و نقل سیستماتیک درون کارخانه ای شامل :

مراحل کلاسه کردن ، روش های استقرار ، شناخت مفاهیم و روشهای حمل و نقل ، ارزیابی انواع مختلف حمل و نقل ، نحوه نگرش های کلان در حمل و نقل برون و درون کارخانه ای ، دیاگرام دی-آی و تحلیل آن ، انتخاب روشهای حمل و نقل درون کارخانه ای ، ارزیابی اقتصادی گزینه های حمل و نقل.

این درس دارای یک پروژه است که دانشجو مفاهیم برداشت شده از کلاس را در قالب یک پروژه برنامه ریزی حمل و نقل شهری و یا درون کارخانه ای بنمایش می گذارد.

### کتابهای مرجع

- 1- John. W. Dickey , "Metropolitan Transportation Planning", McGraw Hill , 1985.
- 2- Jason C. YU, "Transportation Engineering" , "Introduction to Planning , and Operation" , Elsevir Publisher , 1990.
- 3- J.Muther , "Systematic Handling Analysis", McGraw Hill , 1975.

- ۴- محمد سید حسینی، جزوه برنامه ریزی سیستماتیک حمل و نقل، دانشگاه علم و صنعت ۱۳۷۰
- ۵- محمد سید حسینی، جزوه برنامه ریزی مهندسی حمل و نقل، دانشگاه علم و صنعت ۱۳۷۱
- ۶- محمد سید حسینی، مدیریت کارخانه ، سازمان نشر کتب دانشگاهی ۱۳۷۲



## کاربرد مجموعه های فازی در تصمیم گیری و برنامه ریزی



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : تحقیق در عملیات ۲

سرفصل دروس

مجموعه های 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  
مقارن ، 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 ، سیستمهای خبره .

کتابهای مرجع

- 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 , McGraw hill , 1992.
- 4- Chen & Hwang ,Fuzzy Multiple Attribute Decision Making ,Printice hall , 1992.

## 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 خشنود کننده ، 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 معیار سراسری ، برنامه ریزی آرمانی ، برنامه ریزی سازشی ، روش موازنه ارزش جانشینی

روشهای تصمیم‌گیری با شاخصهای چندگانه (MODM) از قبیل :

حداکثر حداقل ها ، حداکثر حداکثر ها ، تعاون یا ربطی ، تعارض یا جدا سازنده ، دکسیتولوگرافیک 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.

## تحلیل شبکه ها



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : برنامه ریزی خطی پیشرفته

سرفصل دروس

مقدمه ای بر تئوری گراف ، مدل‌های جریان شبکه ای ، ارتباط برنامه ریزی خطی و شبکه ، کوتاهترین مسیر ، کوتاهترین مسیر با هزینه ثابت ، جریان با حد اقل هزینه ، K امین مسیر کوتاه ، درخت پوششی حداقل ، مسئله حمل و نقل ، حمل و نقل مرکب ، حداکثر جریان در شبکه ، حداکثر جریان با چند ترمینال ، الگوریتم خارج از نظم ، شبکه ها با ازدیاد و کاهش جریان ، شبکه های تصادفی ، جریان شبکه ای با چند کالا.

کتابهای مرجع

- 1- **Fundamental of Network Analysis , Don T.Philips and A. Garcia - Diaz , Printice - Hall , 1981.**
- 2- **Network Flows,R.K.Ahuja ,T.L.Magnanti & J.B.Orlin, Printice-Hall,1993.**
- 3- **Linear Programming and Network Flows M.Bazaraa , John Jarvs and H.D.Sherali , John Wiley 1990.**



## بهینه سازی مدل‌های غیر خطی

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : تحقیق در عملیات I و II



سرفصل دروس

مدلسازی غیر خطی و نمونه های کاربردی از آن ، مجموعه های محدب و قضایای گوردن - فراکس ، توابع محدب و مقعر ، مشتق پذیری و مشتقات جهت دار ، قضایای زیر شیب ها ، 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 زوتندیک ، 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 شیب های 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.

## قابلیت اطمینانی

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : مهندسی فاکتورهای انسانی



سرفصل دروس

سیستم انسان - ماشین ، خطاهای انسانی ، از کار افتادگی سیستم به دلیل انسان ، خطای انسانی در تولید ، روانشناسی خطای بشری ، رفتار اصلی انسان ، تئوری اطلاعات ، توانایی های حسی بشر ، توانایی های پردازش اطلاعات در بشر ، حافظه بشر ، واکنشهای حرکتی انسان ، آموزش و یادگیری ، تنش ها و تأثیرشان بر عملکرد بشر ، طبیعت خطای بشری ، آناتومی حوادث مقیاس بالا ، فنون پیشگیری خطای بشری ، مهندسی انسانی در طراحی سیستم انسان - ماشین ، انسان به عنوان عمل کننده ، به عنوان پردازنده ، به عنوان کنترل کننده ، شرایط کاری سیستمهای تولیدی با انعطاف در روباتها.

مفاهیم اصلی قابلیت اطمینانی و معیارهای سنجش آن ، قوانین اصلی از کار افتادگی ، تئوری رنوال ، در دسترس بودن و فرآیند رنوال جایگزین ، تحلیل قابلیت اطمینانی سیستم ، تحلیل سیستمهای پیچیده ، سیستمهای خاص ، بهینه سازی قابلیت اطمینانی ، پیش بینی قابلیت اطمینانی بشر ، اندازه گیری خطای بشر ، فنون پیش بینی برای احتمال خطای بشر ، تکنیک برخورد بحرانی ، بانکهای اطلاعاتی خطای بشری ، متدولوژی درختی عملکرد و اپراتور ، تحلیل درخت از کار افتادگی ، افق های جدید.

کتابهای مرجع

- 1- Human Reliability , Kyung S. Park , Elsevier , 1991.
- 2- Mathematical Theory and Reliability , B.R. and F.Proshan , John Wiley and Sons , New York , 1985.

## مباحث منتخب در مهندسی صنایع



تعداد واحد: ۳ الی ۶

نوع واحد: نظری - عملی

پیشنیاز: دروس اصلی

هدف از این درس بالا بردن توان علمی و عملی دانشجویان فراتر از مباحث کلاسیک در مسائل خاص مهندسی صنایع مانند تحقیق در عملیات، مهندسی ساخت، کنترل تولید و موجودیها، کنترل کیفیت، طراحی کارخانه، ایمنی و بهداشت صنعتی و... میباشد. این درس می تواند بصورت تئوری (مطالعه انفرادی) و یا پروژه های تئوری و عملی ارائه گردد.