



دانشگاه تهران

## مشخصات کلی، برنامه درسی و سرفصل دروس

دوره : کارشناسی ارشد

رشته : مهندسی سیستمهای اقتصادی - اجتماعی

گرایش :

- برنامه ریزی سیستمهای انرژی

- تحقیق در عملیات

پردیس دانشکده های فنی

مصوب جلسه مورخ ۸۹/۶/۲ شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه

این برنامه بر اساس آیین نامه وزارتی تفویض اختیارات برنامه ریزی درسی به دانشگاههای دارای هیات ممیزه توسط اعضای هیات علمی گروه مهندسی صنایع پردیس دانشکده های فنی بازنگری شده و در دویست و یازدهمین جلسه شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه مورخ ۸۹/۲/۶ به تصویب رسیده است.



## مصوبه شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه تهران در خصوص برنامه درسی

رشته : مهندسی سیستمهای اقتصادی - اجتماعی با دو گرایش

مقطع : کارشناسی ارشد

- برنامه درسی دوره کارشناسی ارشد مهندسی سیستمهای اقتصادی - اجتماعی با دوگرایش که توسط اعضای هیات علمی گروه مهندسی صنایع پردیس دانشکده های فنی بازنگري شده است با اکثریت آراء به تصویب رسید.
- این برنامه از تاریخ تصویب لازم الاجرا است.
  - هر نوع تغییر در برنامه مجاز نیست مگر آنکه به تصویب شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه برسد.

عبدالرضا سیف

دبیر شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه

سید مهدی قمصری

معاون آموزشی ~~استاد~~ تکمیلی دانشگاه

رای صادره جلسه مورخ ۸۹/۶/۲ شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه در مورد بازنگري برنامه درسی رشته مهندسی سیستمهای اقتصادی - اجتماعی با دو گرایش در مقطع کارشناسی ارشد صحیح است، به واحد ذیربط ابلاغ شود.

فرهاد ربهار  
ریاست دانشگاه تهران



## مشخصات کلی دوره کارشناسی ارشد

### مهندسی سیستمهای اقتصادی- اجتماعی

#### ۱- تعریف و هدف

رشته مهندسی سیستمهای اقتصادی- اجتماعی به تعلیم و تحقیق در زمینه برنامه‌ریزی و طراحی سیستمهای مختلف مورد نیاز جامعه می‌پردازد. این سیستمها عموماً در ابعاد مختلف منطقه یا کشور مطرح می‌شوند. سیستمهای حمل و نقل - ارتباطات - انتقال و توزیع کالاها - تأمین و توزیع انرژی - خدمات آموزشی یا بهداشتی از این گونه‌اند. در کلیه این سیستمها هر یک از ابعاد اقتصادی، اجتماعی و تکنولوژیک سیستم از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. مهندسی سیستمهای اقتصادی - اجتماعی به مطالعه، مدلسازی، تجزیه و تحلیل علمی اینگونه سیستمها می‌پردازد و با در نظر گرفتن ابعاد مختلف آنها و همچنین با توجه به نیازها، اولویتها و امکانات جامعه بهترین سیستم را طرح می‌نماید.

#### ۲- طول دوره و شکل نظام

متوسط طول این دوره دو سال و حداکثر دوره ۳ سال پیش‌بینی شده است. برنامه درسی در چهار نیمسال تحصیلی تنظیم و برنامه‌ریزی می‌شود.

#### ۳- واحدهای درسی

تعداد کل واحدهای درسی در این دوره ۳۲ واحد درسی به شرح زیر است.

۹ واحد	۱-۳- دروس اصلی مشترک:
۶ واحد	۲-۳- دروس اصلی تخصصی در هر گرایش:
۱۲ واحد	۳-۳- دروس تخصصی (اختیاری):
۶ واحد	۴-۳- پایان‌نامه:
۳۳ واحد	جمع



#### ۴- نقش و توانایی فارغ التحصیلان

فارغ التحصیلان این دوره قادر به انجام فعالیت‌های زیر خواهند بود:

۱-۴- انجام امور برنامه‌ریزی در دواير مختلف برنامه‌ریزی سازمان‌ها

۲-۴- انجام امور برنامه‌ریزی در وزارتخانه‌ها

۳-۴- انجام امور برنامه‌ریزی در سازمانهای تولیدی بزرگ

#### ۵- ضرورت و اهمیت

با توجه به موارد زیر ضرورت و اهمیت تشکیل این دوره به منظور تربیت کارشناسان ارشد متخصص در مهندسی سیستمهای اقتصادی- اجتماعی روشن می‌شود:

۱-۵- سیستمهای بزرگ عموماً به دلیل پیچیده بودن و داشتن ابعاد مختلف و تأثیر عوامل متعدد در عملکرد آنها، باید با استفاده از روشهای علمی دقیق برنامه‌ریزی شوند تا از کارایی لازم برخوردار و در رفع نیازهای جامعه توانا باشند.

۲-۵- تهیه و اجرای نظام جامعه، برنامه‌ریزی بدون وجود متخصص در این زمینه عملی نیست.

۳-۵- برنامه‌ریزی در هر بخش ابعاد مختلفی دارد و نمی‌توان برنامه‌ریزی در یک بخش را مستقل از بخشهای دیگر انجام داد. برنامه‌ریزی سیستمهای اقتصادی - اجتماعی با توجه به تعریف آن می‌تواند قسمتی از این مسئله را حل کند.



۶- شرایط پذیرش و مواد امتحانی این دوره

مطابق ضوابط و مقررات وزارت علوم ، تحقیقات و فن آوری

۷- مواد و ضرایب امتحانی

مواد و ضرایب امتحانی عبارتند از:

ردیف	نام درس تخصصی	ضرائب امتحانی
۱	زبان تخصصی	۱
۲	ریاضی عمومی I و II	۱
۳	آمار و احتمالات	۱
۴	معلومات عمومی (مسائل مربوط به تجارب مدیریتی)	۱
۵	برنامه ریزی کامپیوتر	۱
۶	تحقیق در عملیات I	۱



# جداول دروس



## جدول شماره ۱:

جدول دروس کمبود (جبرانی) رشته مهندسی سیستمهای اقتصادی - اجتماعی در مقطع کارشناسی ارشد

پیشنیاز	تعداد ساعات			تعداد واحد			نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری	جمع	عملی	نظری		
-				۳		۳	تحقیق در عملیات (I)	۱
-				۳		۳	آمار مهندسی	۲
-				۳		۳	اقتصاد عمومی (I)	۳
-				۹		۹	جمع کل	



## جدول (۱-۲) دروس اصلی مشترک

رشته مهندسی سیستم‌های اقتصادی - اجتماعی

گرایش‌های "برنامه‌ریزی سیستم‌های انرژی" و "تحقیق در عملیات" مقطع کارشناسی ارشد

پیشنیاز	تعداد ساعات			تعداد واحد			نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری	جمع	عملی	نظری		
-				۳		۳	برنامه ریزی ریاضی	۱
-				۳		۳	اقتصاد خرد پیشرفته	۲
-				۳		۳	روش تحقیق	۳
				۹		۹	جمع کل	





جدول (۲-۲) دروس اصلی تخصصی

رشته مهندسی سیستم‌های اقتصادی - اجتماعی

گرایش "برنامه‌ریزی سیستم‌های انرژی" مقطع کارشناسی ارشد

پیشنیاز	تعداد ساعات			تعداد واحد			نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری	جمع	عملی	نظری		
-				۳		۳	اقتصادسنجی	۱
-				۳		۳	سیستم‌های انرژی ۱	۲
				۶		۶	جمع کل	



جدول (۲-۳) دروس اصلی تخصصی

رشته مهندسی سیستم‌های اقتصادی - اجتماعی

گرایش "تحقیق در عملیات" مقطع کارشناسی ارشد

پیشنیاز	تعداد ساعات			تعداد واحد			نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری	جمع	عملی	نظری		
-				۳		۳	شبیه سازی کامپیوتری پیشرفته	۱
-				۳		۳	تئوری صف	۲
				۶		۶	جمع کل	



### جدول شماره ۳:

جدول (۱-۳) دروس اختیاری: رشته مهندسی سیستم‌های اقتصادی-اجتماعی در

گرایش برنامه‌ریزی سیستم‌های انرژی در مقطع کارشناسی ارشد

ردیف	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعات			پیشنیاز
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع	
۱	اقتصاد منابع فناپذیر	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	-
۲	قیمت گذاری انرژی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	-
۳	تئوری پایایی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	-
۴	سیستم های انرژی (۲)	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	سیستم های انرژی (۱)
۵	سیستم‌های تولید اتوماتیک انعطاف پذیر	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	-
۶	پویایی سیستمها	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	-
۷	پیش‌بینی و آنالیز سری‌های زمانی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	-
۸	برنامه‌ریزی پویا	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	-
۹	برنامه‌ریزی متغیرهای صحیح	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	-
۱۰	برنامه‌ریزی تولید پیشرفته	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	-
۱۱	برنامه‌ریزی حمل و نقل	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	-
۱۲	فرآیندهای احتمالی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	-
۱۳	روشهای آماری	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	-
۱۴	مهندسی کیفیت	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	-
۱۵	طراحی سیستمهای صنعتی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	-
۱۶	سیستمهای خبره و هوش مصنوعی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	-
۱۷	مدیریت پروژه	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	-
۱۸	سیستمهای اطلاعات مدیریت	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	-
۱۹	تئوری گراف	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	-
۲۰	طراحی آزمایشها	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	-
	جمع کل	۶۰		۶۰	۹۶۰		۹۶۰	

\* تذکر: دانشجو ملزم به گذراندن ۱۲ واحد از دروس اختیاری می باشد.



## جداول شماره ۳:

جدول (۲-۳) دروس اختیاری: رشته مهندسی سیستم‌های اقتصادی-اجتماعی

در گرایش تحقیق در عملیات در مقطع کارشناسی ارشد

ردیف	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعات			پیشنیاز
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع	
۱	تئوری پایایی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	-
۲	سیستم‌های تولید اتوماتیک انعطاف‌پذیر	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	-
۳	پویایی سیستمها	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	-
۴	برنامه‌ریزی خطی پیشرفته	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	-
۵	برنامه‌ریزی پویا	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	-
۶	برنامه‌ریزی متغیرهای صحیح	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	-
۷	برنامه‌ریزی تولید پیشرفته	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	-
۸	برنامه‌ریزی حمل و نقل	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	-
۹	فرآیندهای احتمالی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	-
۱۰	تصمیم‌گیری با معیارهای چندگانه	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	-
۱۱	روشهای آماری	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	-
۱۲	مهندسی کیفیت	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	-
۱۳	طراحی سیستمهای صنعتی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	-
۱۴	سیستمهای خبره و هوش مصنوعی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	-
۱۵	اقتصادسنجی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	-
۱۶	مدیریت پروژه	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	-
۱۷	سیستمهای اطلاعات مدیریت	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	-
۱۸	تئوری گراف	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	-
۱۹	طراحی آزمایشها	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	-
۲۰	تئوری توالی عملیات	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	-
	جمع کل	۶۰		۶۰	۹۶۰		۹۶۰	-

\* تذکر: دانشجو ملزم به گذراندن ۱۲ واحد از دروس اختیاری می باشد.



# سرفصل دروس



## برنامه ریزی ریاضی

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش نیاز: -

هدف: در این درس دانشجویان با انواع مدل های برنامه ریزی ریاضی و نحوه حل آنها آشنا می شوند.

سرفصل دروس:

- انواع مدل ها
  - حل مدل های برنامه ریزی ریاضی
  - تعریف محدودیت ها و اهداف
  - **Structured linear programming models**
  - **Input-Output models**
  - **Network models**
  - مسئله تخصیص، جریان حداقل هزینه، **Max flow through network**، مدل حمل و نقل .. ،
  - تفسیر و بهره برداری از نتایج حل یک مدل LP
  - برنامه ریزی غیر خطی
  - برنامه ریزی عدد صحیح
  - تکنیکهای مدل سازی IP: متغیر های شاخص
  - مدلسازی شرایط منطقی
  - انواع خاص مدل های IP: **Traveling Salesman problem, Knapsack problem** ..
  - آشنایی با نرم افزارهای حل
  - آشنایی با روش های متا هیورستیک
  - برنامه ریزی پویا
  - روش شاخه و تحدید
  - برنامه ریزی ریاضی فازی
  - مطالعات کاربردهای برنامه ریزی در بخش صنعت و خدمات بر اساس مقالات و پایان نامه ها
- مراجع:

۱. Model building in mathematical programming by H. P. Williams, John Wiley and Sons, ۱۹۹۱.
۲. Lecture Notes: The Mathematical Programming Approach to Solving Business Problem. Prof. Antoon Kolen, November ۲۰۰۲. Internet source
۳. APPLIED MATHEMATICAL PROGRAMMING USING ALGEBRAIC SYSTEMS. By Bruce A. McCarl And Thomas H. Spreen. Internet source.
۴. Decomposition Techniques in Mathematical Programming, Antonio J. Conejo Enrique Castillo Roberto M. guez Raquel Garc-Bertrand, Springer-Verlag Berlin Heidelberg ۲۰۰۶
۵. Pochet Y., Wolsey L. Production planning by mixed integer programming (SSORFE, Springer, ۲۰۰۶)
۶. Bernhard Korte and Jens Vygen. Combinatorial Optimization: Theory and Algorithms. Springer-Verlag Berlin Heidelberg ۲۰۰۶.



## اقتصاد خرد پیشرفته

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش نیاز: -

هدف: در این درس دانشجویان با عمل بنگاه های منفرد و خانوارها آشنا می شوند.

### سرفصل دروس:

- ۱- اصول اولیه و روش شناسی اقتصاد خرد
- ۲- آشنایی با مبانی ریاضی
- ۳- نظریه بنگاه
- ۴- تئوری تولید (تابع تولید و تابع هزینه)
- ۵- تابع سود
- ۶- تابع عرضه محصول و توابع تقاضا برای نهاده ها
- ۷- نظریه بازار
- ۸- بازار رقابتی
- ۹- انحصار و بازار چند بنگاهی
- ۱۰- بازار نهاده ها
- ۱۱- نظریه مصرف کننده
- ۱۲- مطلوبیت و توابع تقاضا
- ۱۳- نظریه تعادل
- ۱۴- اقتصاد انرژی

مراجع:

۱. MICROECONOMICS, ۵ ed., R. S. Pindyck and D. L. Rubinfeld, ۲۰۰۵



## روش تحقیق

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش نیاز:-

هدف: در این درس برای دانشجویان فرصتی فراهم خواهد شد تا به سوالات خود در مورد یک مسئله به صورت علمی بیاندیشید و با نحوه تهیه و تدوین طرح تحقیق آشنا و روش علمی برای تحقیق و انواع و ویژگی های آنرا را فراخواهند گرفت.

### سرفصل دروس:

- تحقیق چیست؟
- تعریف روش علمی تحقیق
- تعریف مساله تحقیق
- جمع آوری اطلاعات و منابع علمی
- انواع روش تحقیق
- چگونگی و کاربرد استدلال
- روشهای آماری در تحقیق
- نحوه مقاله نویسی
- نحوه تهیه پروپوزال
- نحوه تهیه اسلاید
- نحوه تهیه پایان نامه و گزارش نویس فنی

### مراجع:

1. Essentials of Research Design and Methodology ,Geoffrey Marczyk David DeMatteo David Festinger 2005 John Wiley & Sons, Inc
2. Foundations for Research . Edited by Kathleen de Marrais Stephen D. Lapan. 2004 Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
3. QUESTIONNAIRE DESIGN, INTERVIEWING AND ATTITUDE MEASUREMENT. A.N. Oppenheim. CONTINUUM London and New York ۲۰۰۱.

۴. راهنمای تدوین طرح و نقد تحقیق، غلام رضا خاکی، مرکز انتشارات علمی دانشگاه آزاد اسلامی، ۱۳۸۱  
practical guide to research methods. Dr Catherine Dawson Published by How To Content. A division of How To Books Ltd. ., 2007





## اقتصادسنجی

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش نیاز: -

هدف: در این درس دانشجویان با تعاریف و مفاهیم اقتصادسنجی که به کار بردن آنها برای تست تئوری‌ها و اصول اقتصادی بسیار ضروری می‌باشند بطور مبسوط آشنا می‌گردند.

سرفصل دروس:

- مقدمات آماری
- تخمین الگوی ساده یک متغیره
- آزمون فرض در الگوی یک متغیره
- تخمین الگوی خطی عمومی و آزمون فرض در مورد پارامترها
- آزمون فرض در مورد ترکیب خطی پارامترها
- مسائل موجود در تخمین خطی
- همبستگی زمانی جملات خطا
- عدم وجود واریانس ثابت و روش‌های رفع اینگونه مسائل
- کاربرد متغیرهای کمکی
- روش حداقل مربعات تعمیم یافته
- خطا در مورد متغیرهای مستقل
- معرفی نرم افزارهای در مورد تخمین و تجزیه و تحلیل اقتصادسنجی

منابع:

۱. Damodar N. Gujarati, " Basic, Econometrics", Fourth Edition, The McGraw-Hill, , ۲۰۰۴

۲. Jeffrey M. Wooldridge, *Introductory Econometrics, A Modern Approach*, ۱۱th Edition, ۲۰۰۰



## سیستم های انرژی ۱

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش نیاز: -

هدف: در این درس دانشجویان با مدلسازی، مصرف، تحلیل تقاضا، تولید و عرضه ... انرژی آشنا می شوند.

### سرفصل دروس:

۱. تعاریف و مفاهیم اولیه: انرژی، توان، سیستم، سیستم انرژی به عنوان نوعی (بخشی) از سیستم های اقتصادی و اجتماعی، نقش فناوری و محیط زیست، عرضه و تقاضای انرژی، منابع، تولید، انتقال، تبدیل و مصرف انرژی.
۲. نگرش سیستمی: جایگاه و لوازم آن، روابط و تأثیرات متقابل در سیستم، مدل سازی، ساختارها و عملکردها، دینامیک.
۳. انرژی و مفاهیم فنی مربوط: قوانین ترمودینامیک، جریان انرژی، تراز انرژی، انواع انرژی (مکانیکی، ...)، سطوح انرژی (اولیه، ثانویه، ...)، سیستم های ایستا و پویای انرژی، مدل سازی سیستم های انرژی، واحدهای انرژی، اکسرژی، آنتالپی و انترپپی، چرخه های ترمودینامیک.
۴. مدل سازی انرژی: تعریف و نحوه مدل سازی، طبقه بندی مدل ها، فرایند مدل سازی، روابط و محدودیت ها، مدل های برنامه ریزی انرژی، مدل های پیش بینی، تحلیل سناریو، ابزارهای ریاضی، مدل های عرضه و تقاضا، مدل های سیستمی.
۵. مصرف انرژی: نیاز به انرژی، مصرف عاقلانه انرژی، انواع نیازها، عوامل تعیین کننده، روندمصرف انرژی در جهان و ایران، نمونه های رشد مصرف انرژی در بخش های اقتصاد، صرفه جویی در مصرف، میزان و موانع مصرف بهینه انرژی.
۶. تحلیل تقاضای انرژی: مراحل مدل سازی برای تقاضا، تفکیک عوامل، انواع مدل ها (آماري، سری زمانی، اقتصادسنجی، فضای حالت، ...)، نظریه های اقتصادی تقاضا، کشش ها (قیمتی، درآمدی)، نمونه هایی از مدل های اقتصادسنجی.
۷. تولید انرژی: انرژی اولیه (منابع فسیلی و تجدیدپذیر)، روند استخراج و تولید در جهان و ایران، سوخت های غیرتجاری، سوخت هسته ای، وقایع تاریخی موثر، سهم انواع منابع، سهم مناطق تولید، تعادل عرضه و تقاضا، جریان انرژی اولیه بین مناطق (صادرات و واردات)، قیمت های انرژی، سیاست های کنترل قیمت، ذخایر انرژی (تثبیت شده، اقتصادی)، پیش بینی و عمر ذخایر (عمر مفید)، نرخ بهینه استخراج.
۸. عرضه انرژی: ارزیابی اقتصادی، سرمایه گذاری برای عرضه، مخارج و منافع، محاسبات اقتصاد خرد و کلان، روش های ایستا و پویای ارزیابی (اقتصادمهندسی)، مزایا و محدودیت های هر روش ارزیابی، نمونه های ارزیابی و مقایسه طرح های عرضه انرژی.

مراجع:

Francis M. Vanek, Louis D. Albright. *Energy Systems Engineering: Evaluation and Implementation*, ۲۰۰۸ (digitally available).



## شبیه‌سازی کامپیوتری پیشرفته

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: -

هدف: در این درس دانشجویان با شبیه‌سازی کامپیوتری و کاربرد آنها در مسائل مختلف مهندسی صنایع آشنا می‌شوند.

### سرفصل دروس:

- تعاریف شبیه‌سازی
  - مقایسه شبیه‌سازی با سایر روشها
  - تعریف سیستم و اجزا آن
  - اجزا مدل‌های شبیه‌سازی
  - ویژگیهای مدل‌های شبیه‌سازی
- شبیه‌سازی مونت کارلو
- کاربرد آمار در شبیه‌سازی
- مثالهای عددی از شبیه‌سازی گسسته و پیوسته
- طریقه کد کردن مسائل شبیه‌سازی
- تولید اعداد تصادفی، روش تولید متغیرهای تصادفی
- معرفی نرم افزار Visual SLAM and AweSim
  - گره‌های شبیه‌سازی
  - دستورات کنترلی
  - تحلیل شبیه‌سازی
- حل مساله واقعی در صنعت با استفاده از نرم افزار

مراجع:

- کتاب شبیه‌سازی کامپیوتری با "Visual SLAM and AweSIM"، ترجمه: دکتر محمدعلی آزاده، نشر کتاب دانشگاهی
- جزوه درسی "اصول شبیه‌سازی"، دکتر محمد علی آزاده، دانشکده فنی



## تئوری صف

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش نیاز:-

هدف: در این درس دانشجویان با اصول و نحوه استفاده از تئوری صف در تحلیل فرایندهای واقعی آشنا می-شوند.

سرفصل دروس:

- مقدمات
- مروری بر احتمالات
- مروری بر فرآیندهای احتمالی
- سیستم‌های صف: تک کاناله و چند کاناله
- شبکه‌های صف
- سایر موارد: صف فازی، شبیه سازی و بهینه سازی در صف

مراجع:

- ۱- Fundamental of Queuing theory by Grass and Harris, John Wiley ۱۹۸۵.
- ۲- Queuing Methods for Services and Manufacturing by Randolph W. Hall , McGraw Hill, ۱۹۹۱.
- ۳- Queueing Networks and Markov Chains :Modeling and Performance Evaluation with Computer Science Applications. Second Edition Gunter Bolch Stefan Greiner Hermann de Meer Kishor S. Trivedi .WILEYINTERSCIENCE ۲۰۰۶
- ۴- Introduction To Queueing Theory. By R. Cooper . Elsevier ۱۹۸۱.

۵- نظریه صف، محمد مدرس یزدی، نشر امیر کبیر



## اقتصاد منابع فناپذیر

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش نیاز: -

هدف: آشنایی با مسائل منابع فناپذیر، بویژه منابع انرژیهای فسیلی و روش ارزیابی از بهره‌برداری بهینه از منابع فناپذیر انرژی در طی زمان

سرفصل دروس:

۱- تخصیص منابع

مفهوم تعادل، تعادل در اقتصاد با رقابت آزاد، تعادل و بازده Pareto

۲- هزینه‌های بیرونی (Externalities)

تعادل بازار و بازده Pareto، بازار و هزینه‌های بیرونی، منابع با مالکیت عام

۳- تعادل در طی زمان (Intertemporal Equilibrium)

ارجحیت سازگار، کالاهای با دوام، بازارهای آتی

۴- منابع تجدیدپذیر، مدل‌های اکولوژیکی و زیست محیطی

نمودارهای رشد جمعیت، بهره‌برداری در غیاب کنترل، ارزش کنونی حداکثر کردن سود، خط مشی کنترل بهینه

۵- مقدمه‌ای بر منابع فناپذیر

استخراج در یک صنعت واحد، منابع فناپذیر ملی، فناپذیری در زمان محدود، فناپذیری منابع و تحقیق و توسعه

۶- استخراج منابع فناپذیر

امکانات تولید و برنامه‌های بین زمانی، منابع فناپذیر ضروری و غیرضروری، بازده ایستا، برنامه‌های کارا و غیرکارا،

نرخ برگشت اجتماعی سرمایه گذاری

۷- قابلیت اندازه‌گیری، مقایسه و تجمع رفاه بین نسلی

مکانیزم بازار و توزیع بین نسلی رفاه، تنوری بهره‌مندی کلاسیک، وجود بهره‌مندی بهینه (Existence of Utility)

(Optimum)



۸- بهره‌برداری از منابع فناپذیر

برنامه‌های Max- Min، بهینه بهره‌مندی (Utilitarian optimum)

۹- رقابت ناکامل و منابع فناپذیر

انحصار، نقش کشش تقاضا، هزینه استخراج و انحصار، Monopsony، کارتل.

۱۰- مالیات منابع فناپذیر

مالیات فروش، مالیات سود، Royalty

۱۱- عدم اطمینان، اطلاعات و ریسک تخصیص

ریسک ارزش اطلاعات، انواع عدم اطمینان، ارزش انتخاب، برنامه در شرایط عدم اطمینان

۱۲- عدم اطمینان و تخصیص منابع

تولید اطلاعات: تحقیق و توسعه، عدم اطمینان در مورد ذخائر و ارزش اجتماعی اکتشاف

۱۳- حرکت قیمت‌ها در بازار منابع

هزینه‌های بیرونی (Externalities)، نبود بازار آتی، ریسک، قیمت نفت، تأثیر نرخ سود

مراجع:

۱- T.G Weyman, *The economics of energy policy*, Gower publishing co. JONES, ۱۹۸۶

۲- P.S. Dasguta & G.M. Heal *Economic Theory & Exhaustible resources*, Cambridge University Press, ۱۹۷۹



## قیمت گذاری انرژی

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش نیاز: -

هدف: در این درس به نحوه تعیین قیمت تمام شده بهای انرژی و بررسی و تحلیل اقتصادی آن پرداخته خواهد شد.

سرفصل:

	۱	تراز انرژی
	۱.۱	مقدمه
	۲.۱	تراز انرژی در ایران
	۳.۱	قیمت‌های انرژی در ایران
	۲	تقاضای انرژی
	۱.۲	بازار انرژی
	۲.۲	مدل‌های انتخاب تقاضا کننده
	۳.۲	مدل‌های تولید
	۳	خط مشی قیمت گذاری برای تخصیص موثر منابع
	۱.۳	مدل بنگاه‌های دولتی
	۲.۳	قیمت گذاری بر اساس هزینه نهایی
	۳.۳	قیمت گذاری در بخش دولتی
	۴.۳	هزینه نهایی
	۵.۳	هزینه نهایی کوتاه مدت و بلند مدت
	۶.۳	هزینه نهایی با ظرفیت ثابت
	۷.۳	هزینه نهایی با تقاضای متغیر، بار پیک
	۸.۳	دو نیروگاه و دو زمان پیک
	۹.۳	قیمت گذاری پیک با هزینه متغیر
	۱۰.۳	تزیل دادن در تحلیل هزینه نهایی
۴		قیمت گذاری برق و گاز
۴.۱		قیمت زمان استفاده (Time of Use)
۴.۲		طراحی قیمت‌های زمان استفاده برای برق و گاز
۴.۳		تعرفه عرضه حجیم
۴.۴		تعرفه در بخش توزیع
۵		قیمت نفت
۵.۱		هزینه نهایی و قیمت نفت در بازار بین المللی
۵.۲		قیمت‌های نفت در بازار جهانی
۵.۳		اقتصاد منابع فناپذیر
۶		مسائل قیمت گذاری انرژی
۶.۱		صرفه‌جویی انرژی
۶.۲		واگذاری سیستم‌های انرژی به بخش خصوصی
۶.۳		قابلیت اطمینان سیستم عرضه انرژی

مراجع:

۱. Weyman-Jones, TG, *The Economics of Energy Policy*, (England: Gower), ۱۹۸۶

۲. Harris, Chris, *Electricity Markets: Pricing, Structures and Economics*, ۲۰۰۶

۳. *Sustainable Energy Production And Consumption - Environmental Costing* Springer, ۲۰۰۷



## تئوری پایایی

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش نیاز: -

هدف: در این درس دانشجویان با اصول پایایی و نحوه استفاده از آن در تحلیل سیستم‌های صنعتی و ساخت قطعات صنعتی آشنا می‌شوند.

سرفصل دروس:

- مقدمه ای بر قابلیت اطمینان و خرابی قطعات
- اصول تحلیل قابلیت اطمینان برای قطعات دو حالت
- مدلسازی رفتار قابلیت اطمینان و خرابی
- تحلیل مارکوف در رفتار خرابی
- تحلیل رفتار چندگانه
- معرفی FTA و Cut-Set
- معرفی ساختار عملیاتی یک سیستم با قطعات دو حالت بر حسب قوانین **BOLEAN**
- معرفی قانون حد بالا و حد پایین برای تخمین قابلیت اطمینان
- معرفی سیستم **K-out-of-N**
- تحلیل قابلیت اطمینان در سیستم های سری-موازی
- معرفی تابع **UGF** و کاربرد آن
- معرفی تابع **UGF** در سیستم های سری-موازی
- معرفی تابع **UGF** در سیستم های **K-out-of-N**
- معرفی تابع **UGF** در سیستم های چند گانه خرابی
- مباحث ویژه در بهینه سازی قابلیت اطمینان سیستمهای تولیدی

مراجع:

- ۱) Richard E. Barlow, Chin-Diew, Lai Min Xie; **Stochastic Ageing and Dependence for Reliability**, Springer, ۲۰۰۶





- ۲) Toshio Nakagawa, Lai Min Xie; **Maintenance Theory of Reliability**, Springer, ۲۰۰۵
- ۳) G. Levinton; **Computational Intelligence in Reliability Engineering**, Springer, ۲۰۰۷
- ۴) G. Levinton; **Evolutionary Techniques in Reliability Analysis and Optimization**, Springer, ۲۰۰۵
- ۵) G. Levinton; **The Universal Generating Function in Reliability Analysis and Optimization**, Springer, ۲۰۰۵



## سیستم های انرژی ۲

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش نیاز: سیستم های انرژی ۱

هدف: ارتقاء سطح دانش و آگاهی عمومی و تخصصی دانشجویان در امر مدل ها، طبقه بندی مدل ها، مدل های عرضه انرژی و ... می باشد.

سرفصل دروس:

- ۱- مدل های انرژی: روش های مدل سازی، مدل سازی ریاضی، ارزیابی الگو،
- ۲- طبقه بندی مدل های انرژی: ضرورت طبقه بندی، معیارها و محورهای طبقه بندی، انواع طبقه بندی ها، انواع مدل ها (عرضه و تقاضا، منطقه ای و جهانی، تک سوخت، پیش بینی، ...)، افق زمانی، روش شناسی مدل ها، ابزارهای ریاضی، اهداف خاص و عمومی، درجه درون زایی، فروض درونی و بیرونی، نگرش بالا به پایین یا پایین به بالا، پوشش بخشی، نیازهای داده ای.
- ۳- مدل های عرضه: بهینه سازی (مروری بر برنامه ریزی ریاضی)، محدودیت ها (تساوی و ناتساوی)، قضیه کان-تاکر، رفتار مصرف کننده و تولیدکننده، ضرایب لاگرانژ و قیمت های سایه، مدل های خطی و عوامل غیرخطی در سیستم های انرژی، مدل های داده- ستاده، دینامیک در مدل ها، برنامه ریزی پویا، اقتصاد انرژی (منابع فناپذیر، قاعده هاتلینگ).
- ۴- مدل های تک سوخت (Single Fuel): نمونه های اصلی (عرضه برق، توسعه پالایشگاه ها، عرضه گاز)، محدودیت ها (منابع اولیه، ذخیره سازی، ظرفیت تبدیل و انتقال، تأمین تقاضا، محدودیت های محیط زیستی، ...)، هزینه ها (ثابت و متغیر، عملیاتی و سرمایه ای، مستقیم و غیرمستقیم).
- a. برنامه ریزی توسعه برق (منحنی تداوم بار، اولویت بندی تکنولوژی های عرضه، هزینه های انتقال، برنامه ریزی فصلی، ذخیره سازی)، آشنایی با مدل WASP: تابع هزینه و محدودیت ها، کار با نرم افزار و حل مثال.
- b. رفتار تولیدکننده نفت (مدیریت تولید و سرمایه گذاری، محدودیت توسعه، رشد تکنولوژی و نقش قیمت ها).
- c. برنامه ریزی توسعه پالایش (اجزا و مراحل اصلی پالایش، کیفیت محصول، مثال نمونه: تولید بنزین).
- d. عرضه گاز (هزینه های پالایش و انتقال، قطر لوله بهینه، تکنولوژی های انتقال گاز، LPG، LNG و CNG).
- ۵- مدل های جامع عرضه انرژی: سطوح عرضه انرژی، سیستم مرجع انرژی (RES)، آشنایی با مدل های مسیج (MESSAGE)، تایمز (TIMES) و ایفوم (EFOM)، تکنولوژی ها، تابع هزینه و محدودیت های مدل مسیج، آشنایی با بسته نرم افزاری مسیج و حل مثال.
- ۶- مدل های تقاضا: نیازهای اولیه زندگی و اقتصاد، رفتار بخش های اصلی اقتصاد (خانگی - تجاری، صنعت، حمل و نقل)، مدل های از پایین به بالا، مدل های سیستم دینامیک، فازی بودن در متغیرها و رفتارها.



a. بخش خانگی - تجاری: انواع نیازهای انرژی، سبد مصرف انرژی خانوار، عوامل فازی (آب و هوا، ...)، تغییر در سطح رفاه، اثرات تغییر در تکنولوژی، نظریه‌های چرخه زندگی در مصرف، ترکیب سنی جمعیت و دینامیک آن، قوانین فازی تعدیل در مصرف با تغییرات قیمت.

b. بخش صنعت: انرژی به عنوان نهاده تولید، رفتار تولید کننده، شدت انرژی و تعاریف آن، سیستم مصرف (مستقیم و غیرمستقیم) انرژی در صنعت، نقش R&D در کاهش شدت انرژی، صنایع پرمصرف.

c. بخش حمل و نقل: زیرسیستم‌ها، توسعه بخش حمل و نقل، عوامل اقتصادی، فرهنگی، اجتماعی و تکنولوژیکی، سطوح فعالیت‌ها، انتخاب بین انواع سیستم‌های حمل و نقل، انرژی ویژه.

۷- آشنایی با بخش تقاضای مدل‌های آیدیاس (IDEAS)، انرژی ۲۰۲۰ (ENERGY۲۰۲۰) و نمز (NEMS).

۸- مدل‌های سیستمی: بازار انرژی، تعادل عرضه و تقاضا، تعیین قیمت‌ها در بازار، تابعیت تقاضا از قیمت، حل تکراری مدل و همگرایی، آشنایی با مدل‌های مسپ (MESAP)، نمز و یاسا (IIASA)، مدل‌های سیستم دینامیک آیدیاس و انرژی ۲۰۲۰.

مراجع:

۱. گزارش‌های مؤسسه پژوهش در مدیریت و برنامه‌ریزی انرژی: مسیج (MESSAGE)، روش‌های کارآمد توسعه تولید و انتقال برق (WASP و JASP)، نمز (NEMS)، آیدیاس (IDEAS)، دانشکده فنی دانشگاه تهران، ۱۳۸۵ تا ۱۳۸۷.

۲. Francis M. Vanek, Louis D. Albright, *Energy Systems Engineering: Evaluation and Implementation*, ۲۰۰۸ (digitally available).

۳. Nicole van Beeck, *Classification of Energy Models*, Tilburg University, ۱۹۹۹ (digitally available).



## سیستم‌های تولید اتوماتیک انعطاف‌پذیر

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: -

هدف: در این درس دانشجویان با انواع سیستم‌های تولیدی منعطف و نحوه برنامه‌ریزی و کنترل آنها آشنا می‌شوند.

سرفصل دروس:

محورهای اصلی درس عبارتند از:

- ۱) مفاهیم اتوماسیون و انعطاف‌پذیری
- ۲) ساخت و تولید یکپارچه (CIM)
- ۳) مولفه‌های CIM و تشریح CAD/CAE/CAPP/CAM/CAQ
- ۴) سیستم ساخت و تولید اتوماتیک انعطاف‌پذیر (FMS) و مؤلفه‌های آن
- ۵) جانمایی یک FMS
- ۶) سیستم‌های حمل و نقل، جابجایی و انبارش
- ۷) ربات‌های صنعتی
- ۸) کنترلرهای منطقی برنامه‌پذیر (PLC)
- ۹) حسگرها

مراجع:

- ۱) Groover, M.P., Automation, production systems, and computer integrated manufacturing, second edition, Englewood Cliffs, N.J. Prentice-Hall, ۲۰۰۱.
- ۲) Groover, M.P., Fundamentals of modern manufacturing: materials process and systems, New York John Wiley, ۲۰۰۲.
- ۳) Degarmo, E.P., Black, J.T., Ronald A. Kohser, Materials and processes in manufacturing, Ninth edition, Willy & Sons, ۲۰۰۳.
- ۴) Asfahl, C.R., Robots and manufacturing automation, Second Edition, Willy & Sons, ۱۹۹۲.

۵) کامران رضایی، بختیار استادی، حسن‌حاله، سیستم‌های تولید اتوماتیک انعطاف‌پذیر، در دست چاپ



تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش نیاز: -

هدف: در این درس دانشجویان با طراحی و نحوه بهره‌گیری از متدولوژی سیستم‌های دینامیکی برای طراحی و تحلیل پیشرفته سیستم‌های صنعتی و خدماتی آشنا می‌شوند.

### سرفصل دروس:

مقدمه: نیاز به تحلیل و شناخت، مقاومت در برابر سیاست، بازخورد، پیچیدگی سیستم‌ها، فرایند شناخت و یادگیری، موانع و لوازم شناخت سیستم‌ها.

نمونه‌هایی از کاربرد مدل‌سازی سیستمی و پویایی سیستم‌ها: مدل‌سازی سیستم‌های اقتصادی و اجتماعی، سازمان‌ها و فعالیت‌های تولیدی و تجاری، سیستم انرژی، ...

مدل‌سازی: اهداف و روش‌های مدل‌سازی، مراحل مدل‌سازی ریاضی، مقدمات ریاضی (معادلات دیفرانسیل و فضای حالت، سیستم‌های گسسته و پیوسته، سیستم‌های معین و تصادفی)، پارامترها و ورودی‌ها، نمایش‌های سیستم (حلقه‌های علی، بلوک دیاگرام، نمودار حالت- جریان، ...)، خطی‌سازی، پاسخ سیستم‌های خطی، تعریف پایداری، صفحه فاز، مقادیر و بردارهای ویژه.

تحلیل رفتارهای دینامیک: سیستم‌های مرتبه اول و دوم، رشد، رفتارهای هدف جو، نوسان، اشباع، سایر رفتارهای غیرخطی (آشوب و چرخه‌های حدی)، رفتارها و مودهای پایه.

استخراج روابط علی و ساختار مدل: آشنایی با ادبیات موضوع، مفهوم سازی، تعریف متغیرهای اصلی (هدف) و نامگذاری، تعیین مرز مدل و افق زمانی، مصاحبه با خبرگان، متغیرهای برون‌زا و درون‌زا، پارامترها (ثابت‌ها) و متغیرهای کمکی.

آشنایی با شناسایی سیستم: جمع‌آوری داده و تخمین پارامتر، ارزیابی مدل، معیارهای متنوع ارزیابی، ویژگی‌های دینامیک سیستم.

نمونه‌هایی از مدل‌های سیستم‌های اقتصادی و اجتماعی: مدل جمعیت (توابع لجستیک پیوسته و گسسته، ...)، بیماری‌های مسری، ضریب فزاینده و شتاب دهنده، مدل تنظیم قیمت کابوب، ...

روش‌های تحلیل پایداری: خطی‌سازی (محدوده پایداری)، خطوط هم‌شیب، روش‌های ترسیمی و تقریبی فضای حالت و صفحه فاز، حساسیت نسبت به پارامتر، شاخه شاخه شدن (آشوب)، نمونه‌هایی از مدل‌های غیرخطی در اقتصاد و اجتماع (مدل وندریپول، رشد بهره‌وری و دانش فنی، مدل‌های سولو و والراش، بازار مسکن، ...).



مدل‌های رشد: تحلیل ریاضی مدل لجستیک (ریچارد، گمپرتز، ...)، اثر تأخیر بر جهش، جهش و افول، مدل جمعیت همراه با مهاجرت، مدل‌های رشد چند جمعیتی (با و بدون رقابت و منابع مشترک)، شکل کامل مدل بیماری مسری (جمعیت بهبودیافته، قرنطینه، واکسیناسیون، ...)، مدل بازار محصول (مشتریان فعال و بالقوه، عمر محصول، خرید مجدد و مکرر، ...)، تأثیر قیمت.

وابستگی به مسیر: تعادل ناپایدار، نقش شرایط اولیه، شوک‌های تصادفی، بازخورد مثبت، تنوع میدان‌های جاذبه، مدل پولیا، عوامل غلبه یک محصول در بازار رقابتی، مدل سازی نمونه یک بازار دو محصولی.

تأخیر: تعریف و علل تأخیر و انواع آن، تأخیر متوسط، تأخیر خالص (گسسته) و تأخیر تدریجی (پیوسته)، تأخیر در انتقال اطلاعات، تخمین تأخیر، تأخیر مرتبه اول و مرتبه‌های بالاتر.

متغیرهای هم‌جریان و زنجیره‌های سنی: ساختار زنجیره‌های سنی و نمونه‌های آن (مدل جمعیت، ارتقای نیروی انسانی)، نحوه مدل‌سازی مشخصه‌های متغیرهای حالت.

مراجع:

- ۱) J. D. Sterman, **Business Dynamics**, McGraw Hill, ۲۰۰۰.
- ۲) R. Shone, **Economic Dynamics**, PH, ۲۰۰۲.



## پیش‌بینی و آنالیز سری‌های زمانی

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: -

هدف: در این درس دانشجویان با روش‌های پیش‌بینی و با تمرکز بر سری‌های زمانی که نقش محوری در تحلیل‌های آماری و آینده‌نگری آماری دارند، آشنا می‌شوند.

### سرفصل دروس:

۱. مفاهیم بنیادی آماری
۲. تحلیل روندها
۳. مدل‌های سری زمانی ایستا
۴. مدل‌های سری زمانی نا ایستا
۵. شناسایی و تعیین مدل
۶. تخمین پارامترها
۷. پیش‌بینی
۸. مدل‌های فصلی
۹. آنالیز رگرسیون سربهای زمانی
۱۰. تحلیل طیفی

مراجع:

۱. Cryer, J. D., and Chen, K. [CC], "Time Series Analysis with Applications" ۲ed., Springer, New York, NY., ۲۰۰۸
۲. Madsen, H.. Time Series Analysis. Chapman & Hall/CRC, Boca Raton, FL, ۲۰۰۸



## برنامه‌ریزی پویا

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: -

هدف: در این دروس دانشجویان با روشهای برنامه‌ریزی پویا و کاربرد آنها در حل مسائل آشنا می‌شوند.

سرفصل دروس:

فرموله کردن مسائل با استفاده از برنامه‌ریزی پویا، معادل برگشت و روش برخورد کلی با مسائل احتمالی غیر احتمالی و احتمالی برنامه‌ریزی پویا- روشهای محاسباتی- روشهای کاهش متغیرهای حالتی برداری- سیستمهای غیر سری- مسائل با بینهایت مرحله- کاربرد برنامه‌ریزی پویا در مسائل صنعتی

مراجع:

1. Richard Bellman , **Dynamic Programming** , Dover publications, ۲۰۰۳
2. Lew. Mauch, **Dynamic Programming A computational tool** , Spriger, vol. ۳۸ , ۲۰۰۷





## برنامه ریزی متغیرهای صحیح

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش نیاز: -

هدف: استفاده از متغیرهای صحیح به دانشجو تواناییهای فراوانی می دهد که در نتیجه آن می تواند مسایل بسیاری را در عمل فرموله کند. برنامه ریزی عدد صحیح اجازه اعمال منطق هایی که در مدل سازی برنامه ریزی خطی میسر نیست را به دانشجو می دهد.

سرفصل دروس:

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

مراجع:

- ۱- Integer Programming HA. Taha, McGraw hill, ۱۹۸۷
- ۲- Integer Programming Theory & practice Edited by John K. Karlof, Taylor & Francis Group LLC, ۲۰۰۶
- ۳- Theory of Linear & Integer Programming, Alexander scheijver, John Wiley, ۲۰۰۰



## برنامه‌ریزی تولید پیشرفته

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشیناز: -

**هدف:** در این درس دانشجویان با انواع نگرش‌ها در کارخانه‌های تولیدی بنام و موفق دنیا و مدلسازی و ارایه برنامه تولیدی مناسب برای کارخانه بر اساس محدودیتهای تقاضا، ظرفیت تولید، انبار، بودجه و ... آشنا می‌شوند.

سرفصل دروس:

اهمیت معیار انعطاف‌پذیری در برنامه‌ریزی تولید در کنار معیارهای کلاسیک هزینه، کیفیت، تحویل، برنامه‌ریزی تولید بهنگام و انعطاف‌پذیری، برنامه‌ریزی تولید به هنگام و سیستم کانبان، برنامه‌ریزی تولید هموار، کاهش زمان راه اندازی و برنامه‌ریزی تولید، برنامه‌ریزی تولید (**Visible Control**) برنامه‌ریزی تولید و فعالیت در گروههای کوچک تولید بدون انبار، معیار کاهش موجودی در مقابل تعدیل موجودی سرچشمه نارسائیها، روشهای کمی محاسبه **WIP** در تولید به هنگام، برنامه خرید و تهیه مواد در تولید به هنگام. تولید ناب، روشهای نوین در برنامه‌ریزی تولید، مدل‌های ریاضی برنامه‌ریزی تولید، برنامه‌ریزی تولید زنجیره‌های تأمین

مراجع:

1. Thomas E. Vollmann , William L. Berry & D. Clay Whybark , Manufacturing planning and control systems, McGraw-Hill , 4th edition , ۱۹۹۸
۲. Kiker J.k , The Toyota way : management principles from the world's greatest manufacturer, McGraw-Hill , ۲۰۰۴



## برنامه ریزی حمل و نقل

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: -

هدف: در این درس به بررسی مباحثی نظیر تقاضا برای ترافیک و میزان رشد ترافیک پرداخته می شود تا با استفاده از آن در مورد راهبرد امکانات حمل و نقل موجود یا امکانات جدید مانند شبکه راهها، ریل، فرودگاهها و ... تصمیم گیری شود. هدف نهایی از برنامه ریزی حمل و نقل دستیابی به سطح سرویس بالاتر، بهبود ایمنی، صرفه جویی در مصرف انرژی، رشد اقتصادی، افزایش دسترسی می باشد.

### سرفصل دروس:

مقدمه، فرآیند برنامه ریزی سفرهای شهری و تشریح مراحل مختلف آن (شامل مراحل تولید سفر، توزیع سفر، تعیین مد حمل و تخصیص مسیر) به همراه مدل‌های ریاضی مربوطه، کاربرد تحقیق در عملیات در برنامه ریزی حمل و نقل (TSP, VRP, ...)

مراجع:

۱. Jotin Khisty, B. Kent Lall, "Transportation Engineering - An Introduction", Third Edition, Prentice-Hall, ۲۰۰۲
۲. Selected Papers on applications of O.R. in Transportation Engineering such as TSP and VRP, ۲۰۰۲



## فرآیند های احتمالی

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش نیاز: -

هدف: در این درس دانشجویان با فرآیندهای احتمالی و کاربردهای صنعتی آنها و استفاده از آن در تحلیل سیستم ها آشنا می شوند

سرفصل:

- ۱- مقدمه ای بر تئوری احتمالات
- ۲- مقدمه ای بر متغیر های تصادفی
- ۳- احتمالات شرطی و میانگین شرطی
- ۴- زنجیره های احتمالی
- ۵- فرایند پواسون و توزیع نمایی
- ۶- زنجیره های احتمالی پیوسته
- ۷- تیوری نو شوندرگی و کاربرد های آن
- ۸- تیوری صف
- ۹- کاربرد های صنعتی بر اساس مقالات

مراجع:

1. Introduction to Probability Models. Ninth Edition, Sheldon M. Ross. 2007, Elsevier Inc.
2. Stochastic Modeling of Manufacturing Systems. Editors G. Liberopoulos C.T. Papadopoulos B. Tan J. MacGregor Smith S.B. Gershwin. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2006
3. Markov Chains: Models, Algorithms and Applications by Wai-Ki Ching Michael K. Ng, Springer Science+Business, 2006, Media, Inc.
4. Queueing Networks and Markov Chains: Modeling and Performance Evaluation with Computer Science Applications. Second Edition. Gunter Bolch, Stefan Greiner, Hermann de Meer, Kishor S. Trivedi. 2006, John Wiley & Sons, Inc.



## روش‌های آماری

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: -

هدف: در این درس دانشجویان می‌توانند روشهای آماری را در زمینه‌های کاری خود به کار گرفته و داده‌های حوزه مربوطه را تجزیه و تحلیل نمایند.

سرفصل دروس:

- خواص توابع توزیع پیوسته و گسسته
- نمونه‌گیری
- چگونگی شناخت توابع توزیع پیوسته
- چگونگی شناخت توابع گسسته
- تخمین پارامترهای توابع توزیع با استفاده از روش MLE
- آزمون زیبندگی
- بازنگری توابع توزیع گسسته و پیوسته
- آزمایش‌های ساده تطبیقی و مقایسه‌ای
- تحلیل واریانس یکطرفه
- تحلیل واریانس ۲ طرفه
- طراحی مربع لاتین
- طراحی فاکتوریال
- طراحی فاکتوریال ۲k و ۳k

مراجع:

- [۱]. Montgomery , Design of Experiments, ۵th. edn., Wiley, New York, ۲۰۰۱
- [۲]. Fundamental Concept in the design of experiments, by Charles R. Hicks, Kenneth V. Turner Jr., Oxford university Press, New York, ۱۹۹۹
- [۳]. Introduction of probability & mathematical Statistics, by Lee J. Bain, Max Engelhardt, DUEXBURY Classic Series,
- [۴]. Introduction to engineering statistics, Wiley, New York, ۲۰۰۱



تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش نیاز: -

هدف: در این درس دانشجویان با روشهای مهندسی کیفیت برای بهینه‌سازی و تحلیل تولیدات صنعتی و بهبود مهندسی آنها آشنا می‌شوند.

سرفصل دروس:

- ۱) تاریخچه مدیریت کیفیت و روند تکاملی آن
- ۲) اصول مدیریت کیفیت
- ۳) طرح‌ریزی / کنترل / تضمین / بهبود کیفیت
- ۴) مدیریت فرآیند
- ۵) ابزارها / فنون مهندسی کیفیت
- ۶) گسترش عملکردهای کیفی (QFD)
- ۷) تحلیل خطا و اثرات ناشی از آن (FMEA)
- ۸) کنترل فرآیند آماری (SPC)
- ۹) هزینه‌های کیفیت (COQ)
- ۱۰) تحلیل سیستم‌های اندازه‌گیری (MSA)
- ۱۱) اتوماسیون اندازه‌گیری و مباحث CAD / CAM / CAQ
- ۱۲) ماشین‌های اندازه‌گیری مختصاتی و نقش آن‌ها در توسعه‌های صنعتی
- ۱۳) الگوبرداری سیستماتیک (Benchmarking)
- ۱۴) مدل‌های سرآمدی سازمانی (Excellence Models)

منابع:

- ۱) Joseph M. Juran, A. Blanton Godfrey, Juran's Quality Handbook, fifth edition, McGraw-Hill, ۱۹۹۹
- ۲) V. Upadhyay, Anuradha Sharma, Seema Sharma, Sudhir K. Jain, David J. Sumanth, Productivity and Quality- A multidisciplinary perspective, McGraw-Hill, ۲۰۰۶
- ۳) کامران رضایی، حمیدرضا حسینی آشتیانی، محمد هوشیار، فرزانه وزیری، QFD رویکردی مشتری مدار به طرح‌ریزی و بهبود کیفیت محصول، چاپ سوم، شرکت مشارکتی ار- و -توف ایران (RWTUV) با همکاری نشر آتنا، زمستان ۱۳۸۴
- ۴) کامران رضایی، مجید سیدی، بهروز نوری، FMEA تجزیه و تحلیل خطل و اثرات ناشی از آن، چاپ دوم، شرکت مشارکتی ار- و -توف ایران (RWTUV) با همکاری نشر آتنا، زمستان ۱۳۸۴
- ۵) کامران رضایی، بختیار استادی، استاندارد ISO ۹۰۰۰:۲۰۰۵، چاپ دوم، چاپ سپهر نقش، بهار ۱۳۸۶
- ۶) کامران رضایی، علیرضا ملکی، حسن ندا دهنده، استاندارد ISO ۹۰۰۱:۲۰۰۸، چاپ اول، زمستان ۱۳۸۷
- ۷) کامران رضایی، علیرضا علی‌عسگری، سیستم‌های اندازه‌گیری، جزوه آموزشی، ۱۳۸۷



تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشیناز: -

هدف: بوجود آوردن توانایی درک مطالب پیشرفته در دانشجویان، مدلسازی و ارزیابی جواب برای مسائل طراحی تسهیلات شامل جانمایی، طراحی سیستم های تولید سلولی، سیستم حمل مواد، طراحی انبار، طراحی شبکه و مکان یابی تسهیلات

### سرفصل دروس:

مطالعه سیستم‌های تولیدی و طبقه‌بندی مدل‌ها، انتخاب ضابطه‌ها - اجراء هزینه‌ها - ارزیابی مدل‌ها - مراحل طرح استقرار سیستمی - کلاسه کردن مسائل استقرار و مکان‌یابی - جمع‌آوری اطلاعات - برنامه‌ریزی کامپیوتری استقرار - روش‌های دقیق و فرآینکاری در حل مسائل استقرار - طراحی سیستم‌های تولید سلولی - مدل‌های ریاضی در انتخاب سیستم‌های حمل و نقل - مدل‌های ریاضی در طراحی انبار - مسائل مکان‌یابی تک تسهیل و مدل‌های مختلف - مسائل مکان‌یابی چند تسهیلات و مدل‌های مختلف - مسائل مکان‌یابی مرکب - مدل‌های استقرار و تخصیص - مکان‌یابی و مدل‌های استقرار منفصل مدل‌های تخصیص - استقرار یک جزء - استقرار جزء - مسائل مکان‌یابی و طراحی پیوسته - مسائل تخصیص غیر خطی - روش رد و بدل کردن جفتی - روش وال من - زارتلر - ناجنت - و روش هیلیر - روش منفصل و پوششی و مینی ماکس

### مراجع:

- 1) Heragu, S.S. *Facilities Design, 2nd Edition*, iUniverse Publishing Co., Lincoln, NE, 2006.
- 2) Tompkins, J.A.; White, J.A.; Bozer, Y.A.; Frazelle, E.H.; Tanchoco, J.M.A. and Trevino, J., *Facilities planning, 2nd ed.*, John Wiley & Sons, New York, 1996.
- 3) Francis, R.L.; McGinnis, L.F. and White, J.A., *Facility layout and location: an analytical approach, 2nd ed.*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, N.J., 1992.
- 4) Sule, D.R., *Manufacturing facilities: location, planning, and design, 2nd ed.*, PWS Publishing Co., Boston, M.A., 1994.
- 5) Sule, D.R., *Logistics of facilities location and allocations*, Marcel Dekker, Inc., New York, 2001.
- 6) Meyers, F.E. and Stephens, M.P., *Manufacturing facilities design and material handling, 2nd ed.*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, N.J., 2000.
- 7) Sheth, V.S., *Facility planning and material handling: methods and requirements*, Marcel Dekker, Inc. 1990.
- 8) Konz, S., *Facility design: Manufacturing engineering, 2nd ed.*, Publishing Horizons: Arizona, 1994.
- 9) Black, J.T., *The design of the factory with a future*, McGraw-Hill, Inc., 1991.
- 10) Cedarlead, J., *Plant layout and flow improvement*, McGraw-Hill, Inc., 1994.
- 11) Phillips, E.J., *Manufacturing plant layout: Fundamental and fine points of optimum facility design*, Society of Manufacturing Engineering, 1997.
- 12) Mirchandani, P.B. and Francis, R.L. *Discrete location theory*, John Wiley & Sons, New York, 1990.
- 13) Daskin, M.S. *Network and discrete location: Models, algorithms, and application*, John Wiley & Sons, New York, 1995.
- 14) Drezner, Z. (ed.), *Facility location: A survey of applications and methods*, Springer, New York, 1990.
- 15) Love, R.F.; Morris, J.G. and Wesolowsky, G.O., *Facilities location: Models and methods*, Elsevier Science Publishing Co., New York, 1988.
- 16) Ackerman, K.B., *Practical handbook of warehouse, 4th ed.*, Chapman & hall, New York., 1997.



## سیستم‌های خبره و هوش مصنوعی

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش نیاز: -

هدف: در این درس دانشجویان با اصول سیستم‌های خبره و هوش مصنوعی و نرم‌افزارهای مرتبط و نحوه ایجاد این سیستم‌ها آشنا می‌شوند.

سرفصل دروس:

### هوش مصنوعی :

- هوش مصنوعی چیست؟ مبانی و تاریخچه هوش مصنوعی و مرزهای دانش در هوش مصنوعی
- عاملین (Agents) هوشمند، ساختار و عملکرد عاملین هوشمند، محیط‌ها
- حل مسئله، حل مسئله از طریق جستجو، فرموله کردن مسایل، فلوچارت کلی روشهای جستجو، روشهای جستجو
- روشهای جستجوی آگاهانه (Informed)، جستجوی Best-First، توابع Heuristic، الگوریتم  $A^*$ ، جستجوی حافظه محدود، سایر روشهای جستجوی بهبود یافته

### سیستم خبره:

- ساختار سیستم خبره
- نمایش دانش به روش های قوانین تولید، شبکه معنا، قاب، منطق گزاره ای و منطق مرتبه اول
- مهندسی دانش و تکنیکهای اکتساب دانش
- استنتاج های جلو رو و عقب رو
- استنتاج بر مبنای موارد ( CBR-Case Based Reasoning )
- منطق فازی و استنتاج فازی
- هدایت عدم قطعیت در سیستمهای خبره

### آشنایی با نرم افزارها

- معرفی ساختار کلی پوسته های سیستم خبره و معرفی یک نمونه ساده مانند VP-Expert
- معرفی ساختار کلی نرم افزارهای عمومی هوش مصنوعی ( Prolog یا Lisp )
- آموزش کامل نرم افزار CLIPS یا JESS





## کاربردها:

- کاربردهای عمومی و معرفی مختصر نمونه های عمومی موفق مانند MYCIN و DENDRAL
- کاربردهای مهندسی صنایع و تولید (سیستمهای هوشمند طراحی محصول، زمان بندی، لی اوت و ..)

دانشجویان درس باید یک نمونه عملی از سیستمهای خبره و با نرم افزارهای مربوط طراحی نمایند.

## مراجع:

- ۱-Stuart Russell and Peter Norvig, Artificial Intelligence: A Modern Approach , Prentice Hall Publishers, ۲۰۰۲
- ۲-Keith Darlington ,The Essence of Expert Systems, Prentice Hall, ۱۹۹۹
- ۳-A. Kusiak , Intelligent Manufacturing Systems , PRENTICE HALL PRESS, ۱۹۹۰



## مدیریت پروژه

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: -

هدف: در این درس دانشجویان با کلیه موارد لازم برای شروع پروژه ، هدایت ، به مقصد رساندن و نحوه غلبه بر کلیه موارد اضطراری در این مسیر آشنا می گردند.

سرفصل دروس:

- تعریف مفاهیم پروژه ، برنامه و پورتفولیو
- انواع سازماندهی در سازمانهای پروژه محور
- مدل‌های بلوغ مدیریت پروژه
- فرهنگ سازمانی و مدیریت پروژه
- آشنایی با انواع قراردادها در محیط های پروژه ای
- روش مختلف تخمین زمان و هزینه پروژه ها
- معرفی کلیات حوزه های ۹ گانه مدیریت پروژه در استاندارد PMBOK
- مدل‌های زمان بندی پروژه و مسئله زمان بندی تحت محدودیت منابع RCPS
- مدل زنجیره بحرانی پروژه (Critical Chain Method- CCM)
- مدیریت هزینه در پروژه و تحلیل ارزش ایجادی پروژه
- مدل‌های ارزیابی ریسک پروژه ها

مراجع:

- ۱- Project Management Institute , A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) - Third Edition, Project Management Institute publisher , ۲۰۰۹
- ۲- F. Gray, Erik W. Larson, Project Management: The Managerial Process, 4th edition, McGraw-Hill, ۲۰۰۷
- ۳- E. L. Demeulemeester , W. S. Herroelen, Project Scheduling: A Research Handbook , Kluwer Academic Publisher, ۲۰۰۲

۴- سید حسین ایرامنش ، مدیریت پورتفولیو : مدیریت جامع پیاده سازی ، شرکت چاپ و نشر بازرگانی ، ۱۳۸۸



## سیستمهای اطلاعات مدیریت (MIS)

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش نیاز: -

هدف: آشنایی دانشجویان با کاربرد اطلاعات سازمان و آشنایی با سیستم های اطلاعات مدیریت و درک ضرورت آن در توسعه سازمان و همچنین کسب توانایی در ایجاد و کاربرد MIS در سازمان

سرفصل دروس:

۱. اداره سازمانها در عصر دیجیتالی
۲. مدیریت شرکتهای دیجیتالی
۳. سیستمهای اطلاعاتی سازمانی
۴. استراتژی سیستمهای اطلاعاتی
۵. تجارت الکترونیک
۶. کسب و کار الکترونیک
۷. مباحث حقوقی و اخلاقی سیستمهای اطلاعاتی
۸. شبکه و تکنولوژی بی سیم
۹. سیستمهای برنامه ریزی منابع بنگاه
۱۰. سیستمهای مدیریت زنجیره تامین
۱۱. سیستمهای مدیریت ارتباط با مشتری
۱۲. سیستمهای اطلاعاتی و مهندسی مجدد فرایندهای کسب و کار
۱۳. مراحل پروژه سیستم اطلاعاتی
۱۴. مدلسازی و تحلیل فرایندها
۱۵. مدلسازی و تحلیل داده ها
۱۶. طراحی جزئیات
۱۷. ابزار و تکنیکهای توسعه سیستم اطلاعاتی

مراجع:

۱. Laudon, K., C., Laudon, J., P., "Management Information Systems" 4th edition, Prentice Hall, ۲۰۰۵
۲. Curtis, G., Cobham, D., " Business Information Systems, analysis, design and practice" 4th edition, ۲۰۰۴



## تئوری گراف

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: -

هدف: آشنایی دانشجویان با مدلسازی از طریق گرافها و شبکه‌ها و کاربرد آنها در مسائل صنعتی، سازمانی، حمل و نقل و

سایر زمینه‌ها

سرفصل دروس:

- مقدمه و تعاریف
- روشهای **Branch and Bound Methods B& B**
- مسائل کوتاهترین مسیر **Shortest Route Problem**
- مسائل جایابی **Allocation Problem**
- شبکه‌ها **Project Network**
- مسائل فروشنده دوره گرد و پستچی چینی
- مسائل توزیع
- گردش و جریان در شبکه
- روشهای هیوریستیک

مراجع:

۱. J.A. Bondy and U.S.R. Murty , **Graph Theory**, Springer , ۲۰۰۸
۲. Richard J. Trudeau , **Introduction to graph theory**, Dover publications. INC, New york, ۱۹۹۳



## طراحی آزمایشها

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش نیاز: -

هدف: در این درس دانشجویان با مبحث طراحی آزمایشها که یکی از جدیدترین رویکردهای آماری در برآوردهای کمی و مهندسی می باشد، آشنا می شوند.

### سرفصل:

- خواص توابع توزیع پیوسته و گسسته
- نمونه گیری
- چگونگی شناخت توابع توزیع پیوسته
- چگونگی شناخت توابع گسسته
- تخمین پارامترهای توابع توزیع با استفاده از روش MLE
- آزمون زیبندگی
- بازنگری توابع توزیع گسسته و پیوسته
- آزمایش های ساده تطبیقی و مقایسه ای
- تحلیل واریانس یکطرفه
- تحلیل واریانس ۲ طرفه
- طراحی مربع لاتین
- طراحی فاکتوریال
- طراحی فاکتوریال  $2^k$  و  $3^k$
- روش RSM
- موارد تحقیقاتی اخیر

### مراجع:

۱. Montgomery (۲۰۰۱) Design of Experiments, ۵th. edn., Wiley, New York, ۲۰۰۱
۲. Fundamental Concept in the design of experiments, by Charles R. Hicks, Kenneth V. Turner Jr., Oxford university Press, New York, ۱۹۹۹
۳. Introduction of probability & mathematical Statistics, by Lee J. Bain, Max Engelhardt, DUEXBURY Classic Series,
۴. Introduction to engineering statistics, Wiley, New York, ۲۰۰۱



## برنامه‌ریزی خطی پیشرفته

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش نیاز: -

**هدف:** اگر هدف را بهینه کردن سیستم تعریف کنیم می توان گفت که برنامه ریزی خطی یکی از بهترین روشها برای دستیابی به این هدف می باشد. در این درس دانشجویان خواهند توانست با این مبحث بطور کامل آشنا شوند.

### سرفصل:

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

مراجع:

۱. Murty. K.G. Linear programming Wiley, ۱۹۸۳
۲. Jiri Matousek Bernd Gartner ,Understanding & Using Linear programming, springer , ۲۰۰۰
۳. Urmila Diwekar, Introduction to applied optimization , ۲<sup>nd</sup> edition, Springer, ۲۰۰۴



## تصمیم‌گیری با معیارهای چندگانه (MCDM)

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: -

**هدف:** در این درس دانشجویان با روش‌های نوین تحقیق در عملیات در حوزه تصمیم‌گیری با معیارهای چندگانه آشنا می‌شوند.

سرفصل دروس:

مقدمه‌ای بر تصمیم‌گیری با معیارهای چندگانه، روش‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه (MADM) نظیر TOPSIS, AHP, ANP, ELECTRE, PROMETTE، روش‌های تصمیم‌گیری چند هدفه (MAOM) شامل روش‌های اسکالری (روش وزنی، روش حدی، ... و غیر اسکالری.

مراجع:

۱. J. Figueira, S. Greco, M. Ehrgott , **MULTIPLE CRITERIA DECISION ANALYSIS: STATE OF THE ART SURVEYS**, Springer, ۲۰۰۵

۲. M. Ehrgott , **Multicriteria optimization**, Second edition, Springer, ۲۰۰۵

۳. T. L. Saati and L. G. Vargas, , **DECISION MAKING WITH THE ANALYTIC NETWORK PROCESS, Methods and Applications**, Springer-Verlag. ۲۰۰۶

۴. Y. J. Lai and C. L. Hwang, **Fuzzy Multi-objective Programming, Methods and Applications**, Springer-Verlag. ۱۹۹۴

۵. Selected papers in MCDM.



## تئوری توالی عملیات

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش نیاز: -

هدف: ایجاد بستر فکری مناسب در دانشجویان در زمینه زمانبندی بمنظور استفاده از روش‌های ارائه شده در این درس تا حصول اهدافی نظیر افزایش کارائی، حداکثر استفاده مؤثر از ظرفیت، کاهش زمان مورد نیاز جهت تکمیل کارها و افزایش سوددهی در سازمان و کارخانجات مرتبط

### سرفصل دروس:

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

مراجع:

- ۱) D.R. Sule, Industrial scheduling, PWS Publishing Co, ۱۹۹۷.
- ۲) K.R. Baker, Introduction to sequencing and scheduling, John Wiley & Sons, ۱۹۷۴.
- ۳) J. Blazewicz, K.H. Ecker, G. Schmidt and J. Weglarz, Scheduling in computers and manufacturing systems, ۲nd ed., Springer-Verlag, ۱۹۹۴.
- ۴) P. Bruker, Scheduling algorithms, Springer-Verlag, ۴<sup>th</sup> ed., ۲۰۰۳.
- ۵) M. Gen and R. Cheng, Genetic algorithms and engineering design, John Wiley & Sons, ۱۹۹۷.
- ۶) T.E. Morton and D.W. Pentico, Heuristic scheduling systems with applications to production systems and project management, John Wiley & Sons, ۱۹۹۳.
- ۷) R.G. Parker, Deterministic scheduling theory, Chapman & Hall, ۱۹۹۵.
- ۸) M. Pinedo, Scheduling: theory, algorithms and systems, ۲nd ed., Prentice Hall, ۲۰۰۱.
- ۹) M. Pinedo and X. Chao, Operations scheduling with applications in manufacturing and services, McGraw-Hill Co, ۲۰۰۵.
- ۱۰) P. Sprecher, Resource-constrained project scheduling, Springer-Verlag, ۱۹۹۴.

- ترجمه مرجع (۱) تحت عنوان "زمانبندی کاربردی و صنعتی" توسط آقایان دکتر رضا توکلی مقدم و مهندس امیر شکاری.
- ترجمه مرجع (۲) تحت عنوان "تئوری توالی عملیات و زمانبندی" توسط آقایان دکتر فرهاد قاسمی و دکتر سید محمد تقی فاطمی قمی.
- ترجمه و تالیف مرجع (۸) تحت عنوان "نظریه زمانبندی و ترتیب عملیات: تئوری و الگوریتم‌ها" توسط آقایان دکتر عیسی نخعی کمال‌آبادی و مهندس فردین احمدی رز.

