



# شروش عملیاتی

ویژه آماده آزمون کارشناسه ارشد مدیریت  
گرایش های بازرگانی، صنعتی، تکنولوژی، فناوری اطلاعات

شامل:

- ارائه درس، نکات مهم و مثال های کاربردی جهت درک بهتر مطلب
- سوالات چهارگزینه ای تالیفی مطابق با سوالات آزمون سراسری کارشناسی ارشد به همراه پاسخ کاملاً تشریحی
- مجموعه ای کامل از سوالات آزمون کارشناسی ارشد سال های ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۲ به همراه پاسخ کاملاً تشریحی
- مجموعه ای از مهمترین سوالات آزمون کارشناسی ارشد سال های ۱۳۷۰ تا ۱۳۸۰ به همراه پاسخ کاملاً تشریحی

تألیف:

مازیار زاهدی سرشت

مهدی جعفرزاده کناری

آزمونی رنگ های لطیف و در عملیات



انتشارات نگاه دانش

سرشناسه	زاهدی سرشت، مازیار
عنوان و نام پدیدآور	پژوهش عملیاتی: ویژه آمادگی آزمون کارشناسی ارشد مدیریت (گرایش‌های بازرگانی، صنعتی، تکنولوژی، فناوری اطلاعات) / تألیف مازیار زاهدی سرشت، مهدی جعفرزاده کناری
مشخصات نشر	تهران: نگاه دانش، ۱۳۹۲
مشخصات ظاهری	ص ۶۸۰
فروست	... سری کتاب‌های تحقیق در عملیات
شابک	۹۷۸-۹۶۴-۱۵۷-۰۰۳-۵
وضعیت فهرست‌نویسی	فیبیا
موضوع	دانشگاه‌ها و مدارس عالی-- ایران-- آزمون‌ها
موضوع	تحقیق عملیاتی-- آزمون‌ها تمرین‌ها (عالی)
موضوع	تحقیق عملیاتی-- راهنمای آموزشی (عالی)
موضوع	آزمون دوره‌های تحصیلات تکمیلی-- ایران
شناسه افزوده	جعفرزاده کناری، مهدی
رده‌بندی کنگره	۳۷۱/۳۲۵۴/ز/۲۳۵۳/۳۷۸
رده‌بندی دیویی	۳۷۸/۱۶۶۴
شماره کتابشناسی ملی	۳۲۰۶۳۷۴

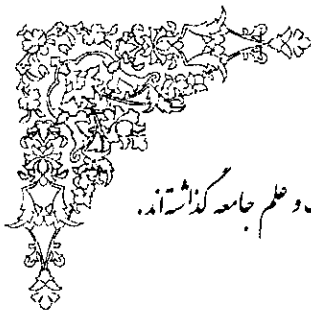
**هدفمند بخوانید**  
منابع پیشنهادی امتحان نگاه دانش برای کارشناسی ارشد و دکتری  
و  
ژورنال الکترونیک کتاب‌های نگاه دانش  
در  
**www.negahedanesh.com**

**انتشارات نگاه دانش**

نام کتاب:	پژوهش عملیاتی
مؤلفین:	مازیار زاهدی سرشت - مهدی جعفرزاده کناری
ناشر:	نگاه دانش
مطراحت:	امیر محمدی - ۰۹۱۲۲۰۷۲۷۱۸۸
حروف‌نگاری، صفحه‌آرایی (نگاه دانش):	کبری صابری - سهیل مرادی
نوبت چاپ:	اول، ۱۳۹۲
تیراژ:	۸۰۰ نسخه
قیمت:	۱۵،۰۰۰ تومان
لینتوگرافیا/ چاپ و صحافی:	باختر / شاهین / چاوش
شابک:	۹۷۸-۹۶۴-۱۵۷-۰۰۳-۵

حق چاپ محفوظ و مخصوص ناشر است.

انتشارات نگاه دانش، انقلاب - خ ۱۲ فروردین - ساختمان ناشران پلاک ۲۷۱ - طبقه ۲ - واحد ۲  
تلفن: ۶۶۹۵۴۸۹۲  
تلفکس: ۶۶۴۸۶۱۵۴



به کسانی که عمر خود را در جهت بالا بردن فرهنگ و علم جامعه گذاشته‌اند.

## پیشگفتار

پژوهش عملیاتی (تحقیق در عملیات) عبارت است از کاربرد روش‌های علمی در مسائل پیچیده پدید آمده برای هدایت و مدیریت سیستم‌های بزرگ شامل انسان، ماشین، مواد و پول در صنعت، تجارت، دولت و صنایع دفاعی. رویکرد متمایز پژوهش عملیاتی، توسعه مدلی علمی از سیستم به همراه اندازه‌گیری عواملی مانند شانس و خطر برای پیشگویی و مقایسه پیامدهای تصمیمات استراتژی‌ها یا کنترل‌های جانشین می‌باشد. به طور کلی اگر نقش‌های مدیر را شامل سه دسته کلی ارتباطی، اطلاعاتی و تصمیم‌گیری در نظر بگیریم، پژوهش عملیاتی در نقش تصمیم‌گیری مدیران نمود پیدا می‌کند و به عنوان ابزاری در دست مدیران برای داشتن تصمیمی بهینه عمل می‌کند.

درس پژوهش عملیاتی یکی از مهمترین دروس رشته مدیریت و از مواد مهم آزمون کارشناسی ارشد مدیریت (گرایش‌های بازرگانی، صنعتی، تکنولوژی و فناوری اطلاعات) محسوب می‌گردد، که نقش مهمی در قبولی داوطلبان ایفا می‌کند. این درس در کنکور کارشناسی ارشد ضریب ۲ دارد اما با توجه به این که حجم بالایی از داوطلبان به درصد پایینی از سؤالات این درس پاسخ می‌دهند، این درس از اهمیت بیشتری نسبت به ضریب برخوردار است و می‌تواند نقش تعیین‌کننده در قبولی داوطلبان داشته باشد. بررسی آمار ساده از درصدهای درس پژوهش عملیاتی رتبه‌های ۱ تا ۱۰۰ کنکور کارشناسی ارشد نشان داده که به طور میانگین در سال ۱۳۹۰، ۳۷ درصد در سال ۱۳۹۱، ۵۵ درصد و در سال ۱۳۹۲ نیز ۴۵ درصد به سؤالات پژوهش عملیاتی پاسخ داده‌اند. همین آمار ساده نشان می‌دهد داوطلبانی که بتوانند تنها به ۶۰ درصد از سؤالات درس پژوهش عملیاتی پاسخ دهند، موفقیت و برتری ممتازی نسبت به سایر داوطلبان پیدا می‌کنند. به عقیده مؤلفین پاسخ‌گویی به حتی بیشتر از ۶۰ درصد از سؤالات درس پژوهش عملیاتی، با توجه به روندی که این سؤالات در سال‌های اخیر داشته‌اند، بسیار دست‌یافتنی است و کتاب حاضر منبع کامل و جامعی برای تحقق این هدف است.

در این کتاب سعی شده تمامی نکات لازم و کافی جهت درک کامل و جامع مباحث پژوهش عملیاتی ۱، ۲ و ۳ و تسلط بر مباحث جهت پاسخ‌گویی به سؤالات چهارگزینه‌ای ارائه گردد. تمامی سعی مؤلفان بر این بوده تا مباحث به زبانی ساده بیان گردد و در عین حال از غنای زیادی برخوردار باشد. در پایان هر فصل سؤالات چهارگزینه‌ای تالیفی مشابه و هم سطح سؤالات آزمون ارشد، به همراه پاسخ کاملاً تشریحی آورده شده است. با توجه به ظرافتی

که در طراحی سؤالات تألیفی به کار رفته است، توصیه می‌گردد پس از پاسخ گویی به سؤالات آزمون سراسری هر فصل، به این سؤالات پاسخ داده شود. با توجه به این که سؤالات آزمون کارشناسی ارشد سال‌های اخیر بیشتر جنبه مفهومی پیدا کرده‌اند و تا حد زیادی متفاوت با سؤالات گذشته طراحی می‌شوند، در این کتاب بسیاری از سؤالات کم اهمیت و ساده آزمون‌های سال‌های ۱۳۷۰ تا ۱۳۷۹ آورده نشده و تنها سؤالات مهم و سؤالاتی که حاوی نکته خاصی بودند، گلچین شده و در کتاب آورده شده است تا به داوطلبان با توجه به محدودیت زمانی که برای آمادگی آزمون دارند، کمک شود. سؤالات آزمون‌های کارشناسی ارشد سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۲ نیز به طور کامل آورده شده است. یکی از ویژگی‌های بارز این کتاب این است که در آن تا حد ممکن به تمامی سؤالات به زبانی ساده و کاملاً تشریحی پاسخ داده شده است. از دیگر ویژگی‌های برجسته این کتاب این است که در آن تلاش گردیده تمامی نکات مهمی که به صورت پراکنده در کتاب‌های متعدد پژوهش عملیاتی که منبع طرح سؤال هستند را به شکلی منظم و ساختاریافته و درعین حال ساده و قابل فهم در خود جای دهد، تا داوطلبان مجموعه جامع و کاملی را برای آمادگی آزمون کارشناسی ارشد در اختیار داشته باشند.

در انتها از دوست گرامی جناب آقای حسین جلیلیان که مشوق ما در تدوین این کتاب بوده‌اند سپاسگزاریم. همچنین از سرکار خانم صابری جهت صفحه‌آرایی مطلوب کتاب و مدیریت محترم انتشارات نگاه دانش و دیگر عزیزان که ما را در تدوین کتاب یاری نمودند، تشکریم. در نهایت خواهشمندیم جهت بهبود کیفیت کتاب، انتقادات و پیشنهادات سازنده خود را از طریق پست الکترونیکی [m.j.kenari@gmail.com](mailto:m.j.kenari@gmail.com) یا پایگاه اطلاعاتی [www.zahedisesesht.com\(ir\)](http://www.zahedisesesht.com(ir)) منعکس نمایند.

مازیا زاهدی سرشت - مهدی جعفرزاده کناری

تابستان ۱۳۹۲

## راهنمای مطالعه کتاب

در جدول زیر تعداد سوالات درس پژوهش عملیاتی آزمون‌های کارشناسی ارشد سال‌های ۱۳۸۱ تا ۱۳۹۲ به تفکیک فصول آورده شده است. در نهایت با توجه به تعداد سوالات هر فصل در این سال‌ها خصوصاً سه سال اخیر، پیش‌بینی‌ای برای تعداد سوالات هر فصل برای آزمون سراسری سال ۱۳۹۳ صورت گرفته است که در ستون آخر جدول آورده شده است. با در نظر گرفتن این جدول طبقه‌بندی شده، پیشنهاداتی برای دسته داوطلبان مختلف برای مطالعه فصول مختلف کتاب در زیر جدول ارائه شده است.

شماره فصل	سال											پیش‌بینی برای ۹۳			
	۸۱	۸۲	۸۳	۸۴	۸۵	۸۶	۸۷	۸۸	۸۹	۹۰	۹۱		۹۲		
۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۲	۳	۱	۲	۱	۱	۱	۱	۰	۳	۳	۲	۰	۰	۰	۱
۳	۲	۲	۲	۲	۲	۰	۳	۳	۱	۳	۳	۳	۳	۲	۲
۴	۵	۵	۶	۴	۶	۶	۶	۳	۶	۵	۵	۵	۴	۵	۵
۵	۳	۵	۳	۳	۵	۱	۵	۴	۳	۳	۱	۳	۳	۲	۲
۶	۳	۲	۱	۱	۳	۲	۲	۰	۴	۴	۱	۲	۱	۳	۲
۷	۶	۶	۵	۴	۴	۴	۷	۴	۶	۴	۴	۳	۴	۶	۵
۸	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۲	۴	۴	۳	۳
۹	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۲	۲	۱	۲	۱	۰	۲	۱	۱
۱۰	۱	۱	۰	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۰	۱	۱	۱	۰	۱
۱۱	۱	۰	۲	۲	۲	۱	۲	۰	۳	۲	۲	۰	۱	۱	۱
۱۲	۱	۲	۲	۱	۱	۳	۱	۱	۱	۲	۲	۱	۱	۱	۱
۱۳	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۰
۱۴	۳	۱	۱	۱	۲	۲	۳	۲	۱	۱	۲	۲	۲	۱	۱
مجموع	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵

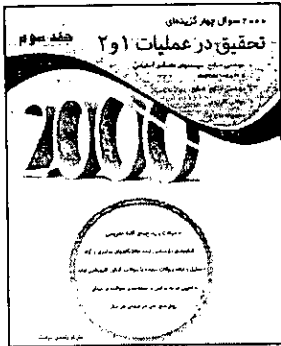
بالای ۷۰ درصدی‌ها؛ این داوطلبان، کسانی هستند که می‌خواهند به بیش از ۷۰ درصد سوالات پژوهش عملیاتی پاسخ دهند. انگیزه اصلی داوطلبان این دسته کسب رتبه یک رقی و یا جبران درصد پایین دروس دیگری است که در آن ضعف دارند. اگر شما تمایل دارید در این دسته قرار بگیرید، به شما توصیه می‌شود تمامی فصول کتاب حاضر را چند بار به دقت بخوانید، در این صورت به احتمال زیاد عددی بزرگتر از ۷۰ را در کارنامه آزمون برای درس پژوهش عملیاتی مشاهده خواهید کرد.

۵۰ تا ۷۰ درصدی‌ها: این داوطلبان، کسانی هستند که می‌خواهند درصد خوبی در درس پژوهش عملیاتی یعنی بین ۵۰ تا ۷۰ درصد داشته باشند. انگیزه اصلی این دسته از داوطلبان نیز می‌تواند کسب رتبه یک یا دو رقیمی و یا جبران درصد پایین دروس دیگر باشد. اگر شما تمایل دارید در این دسته قرار بگیرید، به شما توصیه می‌شود، فصل‌های ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۱۲ و ۱۴ را چند بار به دقت بخوانید.

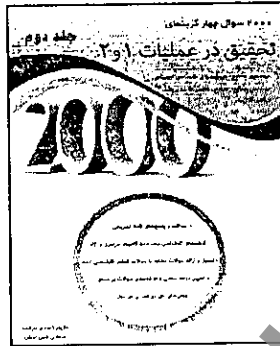
۳۰ تا ۵۰ درصدی‌ها: این دسته از داوطلبان، افرادی هستند که درصد قابل قبولی در درس پژوهش عملیاتی یعنی بین ۳۰ تا ۵۰ درصد داشته باشند. انگیزه اصلی این دسته از داوطلبان می‌تواند کسب رتبه دو رقیمی در صورت داشتن میانگین درصد خوب و قابل قبولی در سایر دروس باشد. در صورتی که شما نیز تمایل دارید در این دسته قرار بگیرید، به شما توصیه می‌شود فصل ۲ و ۳ را در حد آشنایی و فصل‌های ۴، ۶، ۷ و ۸ را چندبار به دقت بخوانید. در این صورت مطمئن باشید که درصدی بین ۳۰ تا ۵۰ خواهید داشت.

پایین ۳۰ درصدی‌ها: این دسته از داوطلبان، کسانی هستند که با توجه به محدودیت زمانی برای مطالعه و یا هر محدودیت دیگر به درصدی پایین‌تر از ۳۰ درصد راضی هستند. انگیزه اصلی این دسته از داوطلبان نیز می‌تواند صفر یا یک رقیمی نبودن درصد درس پژوهش عملیاتی باشد (زیرا درصد صفر و بسیار پایین در این درس یا هر درس دیگر شانس قبولی داوطلب را به شدت کاهش می‌دهد و به داوطلبان توصیه می‌گردد به جای داشتن درصد بسیار بالا در چند درس و درصد بسیار پایین در چند درس دیگر، درصد متوسطی در تمامی دروس داشته باشند). در صورتی که تمایل دارید در این دسته قرار بگیرید به شما توصیه می‌گردد فصل‌های ۲ و ۳ را در حد آشنایی و فصول ۴ و ۷ را چندبار به دقت بخوانید.

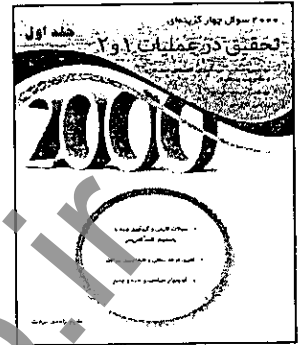
## سری کتاب‌های تحقیق در عملیات



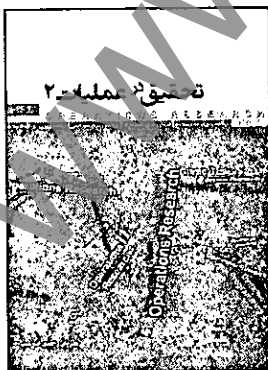
جلد دوم شامل تست‌های کارشناسی ارشد صنایع از سال ۹۰ به بعد، سیستم‌های اقتصادی اجتماعی و مدیریت بهره‌وری از سال ۹۰ به بعد، مدیریت از سال ۹۰ به بعد و تست‌های کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد صنایع و سیستم بهره‌وری و ریاضی کاربردی از سال ۹۰ به بعد با پاسخ کاملاً تشریحی و تقسیم‌بندی و درجه‌بندی سوالات به طور منحصربه‌فرد.



جلد اول شامل تست‌های تألیفی تحقیق در عملیات ۲ و ۱ به طور موضوعی و درجه‌بندی شده سوالات به طریقه‌ای منحصر به فرد و آزمون‌های طبقه‌بندی شده پس از هر موضوع.



جلد اول شامل تست‌های تألیفی تحقیق در عملیات ۲ و ۱ به طور موضوعی و درجه‌بندی شده سوالات به طریقه‌ای منحصر به فرد و آزمون‌های طبقه‌بندی شده پس از هر موضوع.



کتاب درس تحقیق در عملیات ۲ شامل مباحث برنامه‌ریزی عدد صحیح، شبکه‌ها، برنامه‌ریزی غیرخطی، برنامه‌ریزی پویا و نظریه بازی‌ها.



کتاب درس تحقیق در عملیات ۱ شامل کلیه مباحث برنامه‌ریزی خطی، شبکه‌ها، حمل و نقل و تخصیص و برنامه‌ریزی آرماتی.

# فهرست مطالب

۶۰	راه حل سریع برای حل مدل LP	۱۱	فصل ۱: کلیات پژوهش عملیاتی
۶۱	نکات مهم	۱۳	پژوهش عملیاتی (OR)
۶۳	سوالات تألیفی فصل ۳	۱۳	تاریخچه پژوهش عملیاتی
۶۶	پاسخ سوالات تألیفی فصل ۳	۱۳	ویژگی های اصلی پژوهش عملیاتی
۷۰	سوالات آزمون سراسری	۱۴	انواع مدل ها
۸۰	پاسخ سوالات آزمون سراسری	۱۵	مدل های احتمالی و قطعی
۹۳	فصل ۴: روش سیمپلکس	۱۵	طبقه بندی مدل های پژوهش عملیاتی از لحاظ قطعی و احتمالی
۹۵	اصول روش سیمپلکس	۱۵	بودن
۹۵	انواع روش های سیمپلکس	۱۵	مراحل مدل سازی
۹۶	روش سیمپلکس ساده	۱۵	مراحل پیاده سازی پژوهش عملیاتی برای حل مسأله
۹۷	نکات مهم	۱۶	سوالات تألیفی فصل ۱
۱۰۰	نکات مهم روش سیمپلکس ساده	۱۷	پاسخ سوالات تألیفی فصل ۱
۱۰۱	حل مسائلی که دارای محدودیت های $\geq$ و یا $=$ هستند	۱۹	فصل ۲: مدل برنامه ریزی خطی
۱۰۱	استاندارد کردن محدودیت های بزرگتر یا مساوی ( $\geq$ )	۲۱	مدل برنامه ریزی خطی (LP)
۱۰۱	استاندارد کردن محدودیت های مساوی ( $=$ )	۲۲	پارامترها (Parameter)
۱۰۱	حل مدل های با محدودیت $\geq$ یا $=$	۲۲	خصوصیات (فرضیات) مدل برنامه ریزی خطی
۱۰۲	روش M بزرگ	۲۲	مدل سازی
۱۰۴	نکات مهم در روش M بزرگ	۲۷	تعریف بعضی از واژگان مورد استفاده در مدل برنامه ریزی خطی
۱۰۵	روش دومرحله ای	۲۷	نکات مهم در مدل برنامه ریزی خطی
۱۰۷	نکات مهم روش دومرحله ای	۲۹	سوالات تألیفی فصل ۲
۱۰۷	مقایسه دو روش M بزرگ و دومرحله ای	۳۲	پاسخ سوالات تألیفی فصل ۲
۱۰۸	حل مدل برنامه ریزی خطی دارای متغیر آزاد در علامت	۳۶	سوالات آزمون سراسری
۱۰۹	روش سیمپلکس تصحیح شده	۴۳	پاسخ سوالات آزمون سراسری
۱۰۹	حالات خاص در روش سیمپلکس		
۱۱۴	نکات مهم	۵۱	فصل ۳: روش حل ترسیمی مدل برنامه ریزی خطی
۱۱۵	قیمت سایه (ثانویه)	۵۳	روش ترسیمی یا هندسی برای حل مدل برنامه ریزی خطی
۱۱۷	نکات مهم فصل	۵۴	روش بررسی نقاط گوشه موجه
۱۲۰	سوالات تألیفی فصل ۴	۵۴	روش آزمون و خطا
۱۲۵	پاسخ سوالات تألیفی فصل ۴		حالت های امکان پذیر برای منطقه موجه یک برنامه ریزی خطی دو متغیره
۱۳۱	سوالات آزمون سراسری	۵۶	طبقه بندی محدودیت ها در مدل برنامه ریزی خطی
۱۵۲	پاسخ سوالات آزمون سراسری	۵۷	حالت های خاص در مدل برنامه ریزی خطی
۱۷۳	فصل ۵: مدل ثانویه	۵۷	تبه گن
۱۷۵	مدل ثانویه و روش سیمپلکس ثانویه	۵۸	جواب بهینه چندگانه
۱۷۵	یافتن مدل ثانویه از روی مدل اولیه	۵۸	منطقه موجه نامحدود
۱۷۷	مدل ثانویه، مدل هایی که محدودیت به صورت مساوی دارند	۵۹	بلون جواب موجه
۱۷۷	مدل ثانویه مدل هایی که متغیر آزاد در علامت دارند	۶۰	محدب بودن منطقه موجه
۱۷۹	نکات مهم درباره ارتباط بین مدل اولیه و ثانویه	۶۰	تفاوت نقطه گوشه (حدی) با نقطه مرزی



تحلیل حساسیت و تئوری ثانویه ----- ۲۹۷

قانون ۱۰۰ درصد در تحلیل حساسیت ----- ۲۹۹

برنامه ریزی خطی پارامتری ----- ۳۰۲

نکات مهم فصل ----- ۳۰۸

تست‌های تالیفی فصل ۷ ----- ۳۱۱

پاسخ تست‌های تالیفی فصل ۷ ----- ۳۱۵

سوالات آزمون سراسری ----- ۳۲۴

پاسخ سوالات آزمون سراسری ----- ۳۵۱

**فصل ۸: مدل حمل و نقل ----- ۳۷۷**

مدل حمل و نقل ----- ۳۷۹

روش حمل و نقل ----- ۳۸۲

روش گوشه شمال غربی ----- ۳۸۳

روش حداقل سطر ----- ۳۸۵

روش حداقل ستون ----- ۳۸۷

روش حداقل هزینه ----- ۳۸۸

روش تقریب وگنل ----- ۳۸۹

روش تقریب راسل ----- ۳۹۱

روش تقریب کناری ----- ۳۹۳

مسائل حمل و نقل نامتعادل (ناابرابری عرضه و تقاضا) ----- ۳۹۵

روش‌های بهبود جواب اولیه برای رسیدن به جواب بهینه (مرحله ۳ و روش حمل و نقل) ----- ۳۹۶

روش پله سنگ ----- ۳۹۶

روش توزیع تعدیل شده ----- ۴۰۱

مراحل روش توزیع تعدیل شده ----- ۴۰۲

مدل ثانویه مدل برنامه ریزی خطی مسائل حمل و نقل ----- ۴۰۶

روش حمل و نقل برای مسائل با هدف حداکثر کردن ----- ۴۰۶

حالت‌های غیراستاندارد در مدل حمل و نقل ----- ۴۰۸

تحلیل حساسیت مدل حمل و نقل ----- ۴۱۰

۱. تحلیل حساسیت ضرایب تابع هدف یا  $C_j$  (هزینه‌ها در جدول حمل و نقل) ----- ۴۱۰

تحلیل حساسیت  $C_j$  متغیرهای غیر اساسی ----- ۴۱۰

تحلیل حساسیت  $C_j$  متغیرهای اساسی ----- ۴۱۰

۲. تحلیل حساسیت اعداد سمت راست (تحلیل حساسیت عرضه یا  $b_i$  و تقاضا  $d_j$ ) ----- ۴۱۱

حمل و نقل مرکب ----- ۴۱۴

مراحل حل مسائل حمل و نقل مرکب ----- ۴۱۴

نکات مهم فصل ----- ۴۱۶

سوالات تالیفی فصل ۸ ----- ۴۱۸

پاسخ سوالات تالیفی فصل ۸ ----- ۴۲۳

سوالات آزمون سراسری ----- ۴۳۰

پاسخ سوالات آزمون سراسری ----- ۴۵۲

نکات مهم ----- ۱۸۰

یافتن جواب بهینه (جدول بهینه) یک مسأله از روی جواب بهینه (جدول بهینه) مسأله دیگر ----- ۱۸۱

روش سیمپلکس ثانویه ----- ۱۸۳

نکات مهم فصل ----- ۱۸۵

سوالات تالیفی فصل ۵ ----- ۱۸۸

پاسخ سوالات تالیفی فصل ۵ ----- ۱۹۳

سوالات آزمون سراسری ----- ۱۹۸

پاسخ سوالات آزمون سراسری ----- ۲۱۳

**فصل ۹: سیمپلکس تجدیدنظر شده و شکل ماتریسی برنامه ریزی خطی ----- ۲۲۷**

سیمپلکس تجدیدنظر شده ----- ۲۲۹

شکل ماتریسی مسأله برنامه ریزی خطی ----- ۲۲۹

روش سیمپلکس تجدیدنظر شده ----- ۲۳۴

گام‌های روش سیمپلکس تجدیدنظر شده ----- ۲۳۴

نکات مهم فصل ----- ۲۳۸

ضمیمه فصل ----- ۲۴۰

ماتریس‌ها ----- ۲۴۰

دترمینان ماتریس ----- ۲۴۱

معکوس ماتریس ----- ۲۴۱

رتبه ماتریس ----- ۲۴۱

سوالات تالیفی فصل ۶ ----- ۲۴۴

پاسخ سوالات تالیفی فصل ۶ ----- ۲۴۷

سوالات آزمون سراسری ----- ۲۵۲

پاسخ سوالات آزمون سراسری ----- ۲۶۳

**فصل ۷: تحلیل حساسیت و برنامه ریزی پارامتری ----- ۲۷۵**

تحلیل حساسیت و برنامه ریزی پارامتری ----- ۲۷۷

تحلیل حساسیت به روش ترسیمی ----- ۲۷۸

تحلیل حساسیت مدل‌های  $\Pi$  متغیره ----- ۲۸۳

تحلیل حساسیت اعداد سمت راست ----- ۲۸۳

روش سریع برای یافتن دامنه تغییرات مجاز اعداد سمت راست ----- ۲۸۶

تحلیل حساسیت ضرایب متغیرهای تصمیم در تابع هدف  $C_j$  ----- ۲۸۷

تعیین دامنه مجاز تغییرات ضرایب متغیرهای تصمیم در تابع هدف  $C_j$  ----- ۲۸۸

روش سریع برای یافتن دامنه تغییرات ضرایب متغیرهای تصمیم در تابع هدف  $C_j$  ----- ۲۹۰

تحلیل حساسیت ضرایب متغیرهای تصمیم در محدودیت‌ها (ضرایب فنی یا  $a_{ij}$ ) ----- ۲۹۰

اضافه کردن متغیر تصمیم جدید و تاثیر آن بر جواب بهینه ----- ۲۹۴

اضافه کردن محدودیت جدید و تاثیر آن بر جواب بهینه ----- ۲۹۶

۵۷۱	منطقه موجه غیرمحدب
۵۷۲	مثال‌هایی برای مدل‌سازی صفر-یک
۵۷۴	روش‌های حل مسائل برنامه‌ریزی صفر-یک
۵۸۰	سوالات آزمون سراسری
۵۸۷	پاسخ سوالات آزمون سراسری

### فصل ۱۳: مدل برنامه‌ریزی پویا

۵۹۵	برنامه‌ریزی پویا Dynamic Programming یا DP
۵۹۷	تعریف اصطلاحات خاص مدل برنامه‌ریزی پویا
۶۰۲	نکات مهم فصل
۶۰۳	سوالات آزمون سراسری
۶۰۶	پاسخ سوالات آزمون سراسری

### فصل ۱۴: مدل برنامه‌ریزی غیرخطی

۶۰۹	برنامه‌ریزی غیرخطی NLP یا Nonlinear programming
۶۱۱	جواب بهینه در مدل برنامه‌ریزی غیرخطی
۶۱۲	مفاهیم اساسی در NLP
۶۱۲	محدب و مقعر بودن تابع
۶۱۲	حل مسائل برنامه‌ریزی غیرخطی
۶۱۴	روش‌های حل مسائل برنامه‌ریزی غیرخطی یک متغیره و بدون محدودیت
۶۱۴	روش استفاده از مشتق
۶۱۴	جستجوی مستقیم توابع مشتق‌ناپذیر (بدون استفاده از مشتق)
۶۱۷	جستجوی مستقیم توابع مشتق‌پذیر (روش تقریبی)
۶۲۰	حل مسائل برنامه‌ریزی غیرخطی چندمتغیره و بدون محدودیت
۶۲۱	روش‌های حل مسائل برنامه‌ریزی غیرخطی با محدودیت
۶۲۲	روش کربن - تاکر Kuhn-Tucker
۶۲۳	نکات مهم فصل
۶۲۴	سوالات تألیفی فصل ۱۴
۶۲۶	پاسخ سوالات تألیفی فصل ۱۴
۶۲۸	سوالات آزمون سراسری
۶۳۲	پاسخ سوالات آزمون سراسری

### ضمیمه: سوالات و پاسخ‌های آزمون‌های سراسری

۶۴۹	سوالات آزمون سراسری سال ۱۳۹۱
۶۵۷	پاسخ سوالات آزمون سراسری سال ۱۳۹۱
۶۶۴	سوالات آزمون سراسری سال ۱۳۹۲
۶۷۰	پاسخ سوالات آزمون سراسری سال ۱۳۹۲

### فصل ۹: مدل تخصیص

۴۷۳	مدل تخصیص Assignment Model
۴۷۵	روش‌های حل مسائل تخصیص
۴۷۵	روش شمارش کامل
۴۷۵	روش برنامه‌ریزی خطی
۴۷۶	روش حمل و نقل
۴۷۷	روش مجارستانی
۴۷۷	مراحل روش مجارستانی بر حل مسائل تخصیص
۴۷۹	حالات خاص در مدل تخصیص
۴۸۲	نکات مهم فصل
۴۸۴	سوالات آزمون سراسری
۴۹۰	پاسخ سوالات آزمون سراسری

### فصل ۱۰: مدل شبکه

۴۹۷	مدل‌های شبکه‌ای (Network models)
۴۹۹	کاربردهای مدل شبکه
۵۰۱	مراحل روش نشانه‌گذاری
۵۰۳	روش‌های حل مسائل حداکثر جریان
۵۰۵	مراحل الگوریتم حداکثر کردن
۵۰۷	مراحل روش حداقل درخت دربرگیرنده
۵۰۸	نکات مهم فصل
۵۰۹	سوالات تألیفی فصل ۱۰
۵۱۰	پاسخ سوالات تألیفی فصل ۱۰
۵۱۳	سوالات آزمون سراسری
۵۱۶	پاسخ سوالات آزمون سراسری

### فصل ۱۱: مدل برنامه‌ریزی خطی عدد صحیح

۵۳۳	برنامه‌ریزی خطی با عدد صحیح Integer Linear (ILP) Programming
۵۳۵	روش‌های حل مدل‌های برنامه‌ریزی عدد صحیح
۵۳۵	روش صفحات برش
۵۳۴	روش انشعاب و تحدید (شاخه و کران) Branch and Bound
۵۳۷	نکات مهم فصل
۵۳۷	سوالات آزمون سراسری
۵۴۸	پاسخ سوالات آزمون سراسری

### فصل ۱۲: مدل برنامه‌ریزی صفر-یک

۵۶۵	برنامه‌ریزی صفر-یک
۵۶۷	شیوه‌های مدل‌سازی مسائل صفر-یک