

## آزمون ۱

ردیف	نام درس	مباحث (مهندسی صنایع)
۱	زبان انگلیسی	<p><b>گرامر:</b> اسم، حرف تعریف، ضمائر، افعال، صفت‌ها، قیده‌ها، مصدر و تطابق، حروف اضافه و ربط، گزاره-های قیدی و گزاره‌های وصفی</p> <p><b>واژگان:</b> کل فصل مطالعه شود.</p> <p><b>درک مطلب</b> (کل فصل مطالعه شود).</p>
۲	استعداد تحصیلی	<p><b>کمیتی:</b> حل مسئله و مقایسه‌های کمی از مباحث (درصد - نسبت و تناسب - مجموعه‌ها، توان - رادیکال‌ها - مجموعه اعداد - اعداد زوج و فرد - مقایسه اعداد و عبارات - اتحادها و عبارت‌های جبری - معادلات و دستگاه معادلات - تعیین علامت - نامساوی‌ها و نامعادلات - تضاد - لگاریتم - آمار - نظریه اعداد - آنالیز ترکیبی و احتمال).</p> <p><b>تجسمی</b> (کل فصل مطالعه شود).</p> <p><b>تحلیلی</b> (کل فصل مطالعه شود).</p> <p><b>درک مطلب</b> (کل فصل مطالعه شود).</p>
<b>یک درس تخصصی در سطح کارشناسی شامل:</b>		
۳	تحقیق در عملیات (۱ و ۲)	<p><b>معرفی برنامه‌ریزی خطی، مدل‌سازی و حل هندسی</b> (معرفی برنامه‌ریزی خطی - مدل‌سازی - شکل استاندارد و کانونی (متعارفی) مدل برنامه‌ریزی خطی - روش‌های دست‌کاری مدل برنامه‌ریزی خطی - تبدیل تابع هدف از Max به Min و بالعکس - تبدیل محدودیت نامساوی به تساوی - حذف قدرمطلق از محدودیت - تبدیل متغیر از حالات مختلف به متغیرهای نامنفی - تبدیل تابع هدف مرکب - حذف قدرمطلق از تابع هدف - تعاریف مربوط به برنامه‌ریزی خطی - روش هندسی برای حل LP - روش حرکت دادن تابع هدف روی فضای شدنی - روش رسم بردارهای گرادینان محدودیت‌ها در نقاط گوشه‌ای - بررسی انواع حالات مساله برنامه‌ریزی خطی با روش هندسی) - <b>جبر خطی</b> (ترکیب خطی، آفینی و محدب نقاط در <math>E^n</math> - مجموعه محدب، نقطه گوشه، مخروط - بردارهای مستقل خطی - رتبه ماتریس <math>A</math> (<math>Rank(A)</math>) و دستگاه معادلات خطی - بحث در تعداد جواب‌های دستگاه معادلات خطی - فضای احتیاج - فضای احتیاج محدودیت‌های تساوی - فضای احتیاج محدودیت‌های نامساوی - ابر صفحه‌ها، نیم فضاها، چند وجهی‌ها و نقطه راسی - جواب پایه‌ای شدنی - جواب پایه‌ای شدنی تباهیده - حداکثر تعداد B.F.S ها و نقاط رأسی - یافتن B.F.S از طریق فضای ایجاب - جهت‌های دور شونده در چند وجهی‌ها - یافتن جهت‌های دور شونده در چند وجهی‌ها - قضیه نمایش - جهت دور شونده رأسی در چند وجهی‌ها)</p> <p><b>مدل‌های شبکه</b> (تعاریف شبکه - الگوریتم می‌نیم درخت فراگیر - الگوریتم کوتاه‌ترین مسیر - الگوریتم دیکسترا - الگوریتم فلویید - الگوریتم محاسبه‌ی کوتاه‌ترین مسیر با استفاده از ماتریس <math>S</math> - ماکسیم جریان - الگوریتم ماکسیم جریان)</p> <p><b>روش سیمپلکس</b> (الگوریتم سیمپلکس - نکات الگوریتم سیمپلکس - یافتن جواب‌های پایه‌ای مجاور - جبر روش سیمپلکس - نمایش مساله L.P در فضای متغیرهای غیرپایه‌ای - روابط ریاضی در جدول سیمپلکس - شعاع و جهت راس برای حرکت به گوشه مجاور - بررسی انواع حالات مساله L.P به روش سیمپلکس - جواب بهینه منحصر به فرد و <math>Z^*</math> متناهی - ناحیه موجه بی‌کران - ناحیه موجه بی‌کران و <math>Z^*</math> نامتناهی - ناحیه موجه بی‌کران و <math>Z^*</math> متناهی - جواب بهینه چندگانه - تباهیدگی - دور (Cycling) در الگوریتم سیمپلکس - قاعده بلند - قاعده الفبایی (لگزیگوگراف)</p>

- تعبیر اجزای جدول سیمپلکس - متغیرهای مصنوعی - روش M بزرگ - آنالیز روش M بزرگ - روش دوفازی - آنالیز روش دو فازی - سیمپلکس متغیرهای کراندار - جواب پایه‌ای شدنی برای مساله با متغیرهای کراندار - الگوریتم سیمپلکس متغیرهای کراندار

**برنامه‌ریزی خطی با اعداد صحیح** (مدل‌های برنامه‌ریزی خطی با اعداد صحیح - برنامه‌ریزی خطی با اعداد صحیح و گرد کردن اعداد - الگوریتم‌های حل برنامه‌ریزی خطی با اعداد صحیح - روش ترسیمی - روش صفحه برشی - نحوه محاسبه محدودیت برشی برای مسائل برنامه‌ریزی خطی با اعداد صحیح محض - روش صفحه‌ی برشی برای مسئله‌ی برنامه‌ریزی خطی با اعداد صحیح مختلط - روش شاخه کردن برای مسائل برنامه‌ریزی خطی با اعداد صحیح محض - روش شاخه و کران به صورت ترسیمی - گام‌های الگوریتم شاخه و کران - روش شاخه و کران برای مسائل برنامه‌ریزی خطی با اعداد صحیح مختلط)

**آنالیز ترکیبی** (قوانین شمارش - جایگشت یا ترتیب - ترتیب (جایگشت  $r$  شیء از  $n$  شیء) - ترکیب - روابط مهم در ترکیب - مدل‌های چیدمان  $r$  مهره در  $n$  جعبه) - **اصول احتمال و احتمال‌های شرطی** (احتمال - پیشامدهای مستقل - مدل‌های احتمال با فضاهای نمونه‌ای مختلف - مدل احتمال بر روی فضای نمونه متناهی شمارش‌پذیر - مدل احتمال بر روی فضای نمونه پیوسته - مدل احتمال بر روی فضای نمونه نامتناهی شمارش‌پذیر - احتمال شرطی - قانون ضرب احتمال - قانون احتمال کل و قضیه بیز - احتمال پیشین و احتمال پسین) - **متغیرهای تصادفی** (انواع متغیرهای تصادفی - محاسبه  $\mu$  (نما) در متغیرهای تصادفی پیوسته - تابع توزیعی تجمعی C.D.F - تابع توزیع تجمعی برای متغیرهای تصادفی گسسته - تابع توزیع متغیر تصادفی پیوسته - محاسبه میانه به کمک تابع توزیع - متغیرهای تصادفی آمیخته - تابع نرخ خرابی - توزیع احتمالات توأم - توزیع احتمالات توأم گسسته - توزیع‌های احتمال حاشیه‌ای یا کناری - توزیع‌های شرطی - استقلال دو متغیر گسسته - توزیع احتمالات دو متغیر تصادفی پیوسته - توزیع‌های احتمال حاشیه‌ای (کناری) - تابع توزیع تجمعی توأم پیوسته - توزیع‌های احتمال شرطی برای متغیرهای پیوسته - استقلال دو متغیر تصادفی پیوسته) **امید ریاضی** (مفهوم امید ریاضی - امید ریاضی تابعی از یک متغیر تصادفی - امید ریاضی تابعی از چند متغیر تصادفی - امید ریاضی مجموع متغیرهای تصادفی - امید ریاضی و واریانس مجموع تعداد تصادفی از متغیرهای تصادفی - امید ریاضی‌های خاص (گشتاورها) - کوواریانس (هم پراش) و خواص آن - خواص واریانس و کوواریانس:  $a, b, c$  اعدادی ثابت هستند) - ضریب همبستگی خطی - واریانس تابعی از چند متغیر تصادفی و خصوصیات آنها - امید ریاضی شرطی - چند خاصیت بسیار مهم امید ریاضی شرطی و واریانس آن - تابع مولد گشتاور - تابع مولد گشتاور توأم با بردارهای تصادفی - تبدیل لاپلاس (تابع لاپلاس) - تابع مولد گشتاورهای فاکتوریل - نابرابری‌های مهم امید ریاضی) - **توزیع‌های آماری گسسته** (توزیع‌های گسسته) - **توزیع‌های پیوسته** (رابطه توزیع نمایی و توزیع پواسون - تقریب توزیع پواسون به وسیله‌ی توزیع نرمال - توزیع تابعی از یک متغیر تصادفی - آماره‌های ترتیبی و توزیع آنها - بعضی از روابط بین توزیع‌ها)

تئوری احتمالات و آمار مهندسی

مجموعه دروس تخصصی در سطح کارشناسی ارشد شامل:

**مباحث مرتبط با طرح‌ریزی واحدهای صنعتی**  
**مروری بر مفاهیم طرح‌ریزی واحدهای صنعتی** (طراحی و مهندسی محصول - طراحی فرایند - مروری بر نکات مربوط به تجهیزات و ماشین‌آلات - برآورد میزان خرابی ماشین‌آلات - طراحی جریان مواد - ابزارهای مورد استفاده در تحلیل جریان مواد - روابط مربوط به محاسبه‌ی کارایی، اثربخشی و بهره‌وری سیستم)  
**مروری بر انواع روش‌های جانمایی** (روش‌های جانمایی دستی - روش‌های جانمایی رایانه‌ای - الگوریتم آلدپ - الگوریتم‌های بهبود دهنده (اصلاحی) - الگوریتم‌های پیوندی (هیبریدی) -

طراحی سیستم‌های صنعتی

۴

الگوریتم‌های بهینه‌ی پیشرفته)

مکان‌یابی (مروری بر مقدمات - عوامل تأثیرگذار در تصمیمات مربوط به مکان‌یابی - انواع فاصله‌ها در مکان‌یابی)  
مسائل مکان‌یابی تک تسهیلاتی (مسائل مکان‌یابی (جایابی) با فاصله متعامد (منهتن) - مسائل جایابی با مربع فاصله اقلیدسی - مسائل جایابی با فاصله اقلیدسی)  
مسائل مکان‌یابی چند تسهیلاتی (مدلسازی)  
مسائل مکان‌یابی مرکز (مسائل مکان‌یابی مرکز با فواصل متعامد برای یک وسیله - مسأله مکان‌یابی مرکز چند تسهیلاتی با فاصله متعامد - مسائل مکان‌یابی مرکز چند تسهیلاتی با فواصل اقلیدسی - طبقه‌بندی مسائل مکان‌یابی مرکز شبکه‌ای)  
مسائل مکان‌یابی پوشش (مسائل پوشش کلی - مسائل پوشش جزئی)  
مسأله مکان‌یابی انبار (مسائل گسسته مکان‌یابی انبار - مسائل مکان‌یابی تخصیص کارخانه)  
مکان‌یابی محور (مفاهیم اولیه - طبقه‌بندی مدل‌های مختلف مسئله هاب - مدل‌سازی پایه مسائل مکان‌یابی محور)

\*در آزمون‌های جامع کلیه مباحث گنجانده خواهد شد.

## آزمون ۲

مباحث (مهندسی صنایع)	نام درس	ردیف
<p><b>گرامر:</b> وجوه وصفی، گزاره‌های اسمی، نقل قول و گزارش، وجوه سببی، عبارات مقایسه‌ای، ساختار جمله و نکات تکمیلی  <b>واژگان:</b> کل فصل مطالعه شود.  <b>درک مطلب:</b> کل فصل مطالعه شود.</p>	زبان انگلیسی	۱
<p><b>کمیتی:</b> حل مسئله و مقایسه‌های کمی از مباحث (مسافت و سرعت - حرکت بر روی دایره - زاویه - هندسه اشکال - تالس و تشابه - محیط و مساحت - هندسه اشکال فضایی - ساعت - مسائل سؤالات هوش و خلاقیت - مسائل متفرقه).  <b>تجسمی</b> (کل فصل مطالعه شود).  <b>تحلیلی</b> (کل فصل مطالعه شود).  <b>درک مطلب</b> (کل فصل مطالعه شود).</p>	استعداد تحصیلی	۲
<b>مجموعه درس تخصصی در سطح کارشناسی شامل:</b>		
<p><b>دوگان و تحلیل حساسیت</b> (طرز نوشتن مسئله دوگان - ارتباط بین مسایل اولیه و ثانویه (قضایای دوالبیتی) - یافتن جواب بهینه دوگان از جدول بهینه مسئله اولیه - ارتباط بین فضای شدنی مسئله اولیه و مسئله دوگان - تفسیر اقتصادی مقادیر بهینه متغیرهای دوگان - روش سیمپلکس دوگان - الگوریتم سیمپلکس دوگان - تحلیل حساسیت هندسی - تغییر در ضرائب هزینه (<math>C_i</math>ها) - تغییر در مقادیر اعداد سمت راست محدودیت‌ها (<math>b_i</math>ها) - افزودن محدودیت جدید به مسئله - حذف محدودیت از مسئله - افزودن فعالیت (متغیر) جدید به مسئله - حذف متغیر از مسئله - تحلیل حساسیت در حالت کلی - تغییر در ضرائب هزینه (<math>C_i</math>ها) - تغییر در اعداد سمت راست محدودیت‌ها (<math>b_i</math>ها) - تغییر در ضرائب تکنولوژی (عناصر ماتریس <math>A</math>) - افزودن متغیر (فعالیت) جدید به مسئله - حذف متغیر (فعالیت) از مسئله - قانون "۱۰۰٪" در تحلیل حساسیت - قانون ۱۰۰٪ برای تغییر همزمان بیش از یک <math>C_j</math> یا <math>b_i</math> - برنامه‌ریزی پارامتری - برنامه‌ریزی پارامتری برای بردار ضرائب هزینه (<math>C(\lambda)</math>) - برنامه‌ریزی پارامتری برای بردار سمت راست (<math>b(\lambda)</math>)</p> <p><b>برنامه‌ریزی صفر - یک</b> (برنامه‌ریزی صفر و یک و کاربرد آن - مدل‌سازی مسائل برنامه‌ریزی صفر و یک - محدودیت‌های این یا آن - انتخاب <math>k</math> محدودیت از میان <math>m</math> محدودیت - توابع با <math>P</math> مقدار احتمالی - نمایش دودویی مسائل برنامه‌ریزی خطی با اعداد صحیح - ناحیه‌ای شدنی غیر محدب - حل مسأله‌ی برنامه‌ریزی صفر و یک - روش شمارش ضمنی (بالاس) - نحوه نمایش جواب جزئی - شرایط انتخاب متغیر شاخه‌ای - شرایط به ته رسیدن) <b>مدل حمل و نقل و تخصیص</b> (مدل‌سازی مسأله حمل و نقل - خواص مدل حمل و نقل - شدنی بودن مسأله حمل و نقل - تعداد متغیرها و محدودیت‌های مسأله حمل و نقل - خواص ماتریس ضرائب تکنولوژی مسأله حمل و نقل - متوازن کردن مسأله حمل و نقل غیرمتوازن - اگر <math>\sum_j d_j &lt; \sum_i S_i</math> - اگر <math>\sum_j d_j &gt; \sum_i S_i</math> - حل مسأله حمل و نقل (سیمپلکس حمل و نقل) - یافتن یک جواب پایه‌ای شدنی آغازین - یافتن <math>Z_{ij} - C_{ij}</math> متغیرهای غیرپایه‌ای - تعیین متغیر ورودی به پایه و خروجی از پایه - یافتن جواب پایه‌ای شدنی مرحله بعد - تحلیل حساسیت مسأله حمل و نقل - تحلیل حساسیت ضرائب هزینه تابع هدف - تحلیل حساسیت مقادیر عرضه و تقاضا - تخصیص (Assignment) - الگوریتم مجارستانی برای حل مسأله تخصیص) <b>برنامه‌ریزی پویا</b> (مشخصه‌های مسأله‌ی برنامه‌ریزی پویا - برنامه‌ریزی پویای قطعی - کاربرد برنامه‌ریزی پویا در</p>	تحقیق در عملیات ۱ و ۲	۳

حل مسائل برنامه‌ریزی خطی - کاربرد برنامه‌ریزی پویا در حل مسائل برنامه‌ریزی غیرخطی) -  
**برنامه‌ریزی غیرخطی** (مسائل نامقید - شرط لازم و کافی برای وجود نقاط اکسترمم -  
 مسائل مقید - مسائل مقید با محدودیت تساوی - روش ژاکوبی (مشتقات مقید) - روش  
 لاگرانژی (محدودیت تساوی) - مسائل مقید با محدودیت نامساوی - بسط روش لاگرانژی -  
 شرایط کاروش - کاهن - تاکر (کی.کی.تی) - شرایط کافی (کی.کی.تی) - مسائل مقید با قیود  
 نامساوی)

**توزیع‌های نمونه‌ای** (قضیه حد مرکزی - توزیع  $\frac{\bar{X}-\mu}{S/\sqrt{n}}$  - توزیع تفاضل یا مجموع میانگین دو نمونه  
 $(\bar{x}_1 \pm \bar{x}_2)$  - توزیع نمونه‌ای نسبت واریانس‌های دو نمونه  $S_1^2/S_2^2$  - توزیع نمونه‌ای نسبت نمونه  $(\bar{P})$ ) -  
**نظریه برآورد** (خاصیت پایایی برآوردگرهای ماکزیمم درستنمایی - خواص برآوردگرهای نقطه‌ای -  
 برآوردهای فاصله‌ای - فاصله اطمینان یا برآورد فاصله‌ای برای میانگین جامعه  $\mu$  - فاصله اطمینان یا  
 برآورد فاصله‌ای برای تفاضل یا مجموع میانگین دو جامعه  $\mu_1 \pm \mu_2$  - فاصله اطمینان یا برآورد فاصله‌ای  
 برای واریانس جامعه  $\sigma^2$  - فاصله اطمینان برای نسبت واریانس دو جامعه  $\sigma_1^2/\sigma_2^2$  - فاصله اطمینان برای  
 نسبت جامعه  $(P)$  - فاصله اطمینان برای اختلاف یا مجموع نسبت دو جامعه - تعداد نمونه برای برآورد  
 میانگین و نسبت جامعه نرمال - فواصل اطمینان تقریبی - فواصل اطمینان هم‌زمان) - **آزمون فرض‌ها**  
 (مفاهیم آزمون فرض‌ها - آزمون‌های سخت‌گیرانه و سهل‌گیرانه - سطح معنی‌داری  $(\alpha)$  چیست؟ -  
 خطاهای آزمون - طرز محاسبه  $\alpha$  و  $\beta$  با داشتن ناحیه بحرانی - توان‌ترین آزمون - آزمون نسبت  
 درستنمایی برای فرض‌های مرکب - مراحل انجام یک آزمون فرض - انواع آزمون‌های فرض آماری  
 روی پارامترهای جامعه - رابطه بین آزمون فرض‌ها و فواصل اطمینان - آزمون نیکویی برآزش -  
 آزمون  $\chi^2$  ساده - آزمون استقلال - آنالیز واریانس - تعیین اندازه نمونه در آزمون فرض میانگین جامعه  
 نرمال) **رگرسیون و همبستگی** (مراحل یک تحلیل رگرسیون - رگرسیون خطی ساده - برآورد  
 پارامترهای مدل به روش کمترین مربعات خطا - خواص برآوردگرهای حداقل مربعات و مدل  
 رگرسیونی برآزش شده - برآورد پارامترهای مدل در صورت نرمال بودن توزیع خطاها - استنباط  
 آماری در مورد ضرایب رگرسیونی - مدل خطی رگرسیون گذرنده از مبدأ مختصات - تحلیل  
 معادله رگرسیون (آزمون معنی دار بودن رگرسیون) - آزمون کمبود برآزش مدل رگرسیون خطی  
 (آزمون Lack of fit) - تبدیلات خطی - ضریب همبستگی خطی - استنباط آماری روی  $\rho$  -  
 استنباط برای  $\rho$ ، برای متغیرهای نرمال) - **آمار توصیفی** (مطالعه توصیفی داده‌ها (آمار توصیفی) -  
 خلاصه کردن داده‌ها به یک یا چند عدد به نام شاخص یا آماره - شاخص‌های پراکندگی -  
 شاخص‌های نسبی پراکندگی - رسم نمودارهای گوناگون (نمایش هندسی مشاهدات) - تحلیل  
 اکتشافی داده‌ها)

تئوری احتمالات و آمار مهندسی

مجموعه دروس تخصصی در سطح کارشناسی ارشد شامل:

**مسأله مکان‌یابی رقابتی** (تعاریف - طبقه‌بندی مسائل مکان‌یابی رقابتی - مدل‌سازی مسائل  
 مکان‌یابی رقابتی - رویکردهای عملی در مسائل مکان‌یابی)  
**مسائل چیدمان و تخصیص**  
 مسائل چیدمان انبار در فضای گسسته (مرور ادبیات - مدل‌سازی)  
 مسائل چیدمان انبار در فضای پیوسته (استقرار یک قلم کالا - استقرار  $m$  قلم کالا)  
 مدل‌هایی برای مسائل چیدمان (بررسی انواع مدل‌های ریاضی)  
 مسائل تخصیص (تبیین مسئله‌ی QAP - مقایسه‌ی QAP با ABSMODEL2)  
**مباحث مرتبط با کنترل موجودی**  
**مفاهیم پایه و انواع مدل‌های موجودی** (مروری بر مفاهیم اولیه - مدل اندازه سفارش  
 اقتصادی (EOQ))

طراحی سیستم‌های صنعتی

۴

پیش‌بینی ( انواع تقاضا در آینده)

مدل‌های قطعی و پویا (روش‌های حل مدل قطعی و پویا - آنالیز ABC)

در آزمون‌های جامع کلیه مباحث گنجانده خواهد شد.

## زبان انگلیسی:

۱- زبان انگلیسی عمومی دکتری، انتشارات مدرسان شریف

## استعداد تحصیلی:

۱- استعداد تحصیلی (ویژه فنی و مهندسی)، انتشارات مدرسان شریف

## مجموعه دروس در سطح کارشناسی شامل:

### تحقیق در عملیات ۱ و ۲:

- ۱- کتاب مدرسان شریف
- ۲- تحقیق در عملیات، دکتر مختار بازاری
- ۳- آشنایی با تحقیق در عملیات، دکتر حمدی طه
- ۴- تحقیق در عملیات ۲، دکتر میربهادر قلی آریانژاد، دکتر سید جعفر سجادی
- ۵- پژوهش عملیاتی، دکتر مهرگان
- ۶- برنامه‌ریزی خطی، لیبرمن، ترجمه: دکتر محمد مدرس یزدی و دکتر اردوان آصف وزیری

### تئوری احتمالات و آمار مهندسی

- ۱- کتاب مدرسان شریف
- ۲- آمار ریاضی، والپول
- ۳- مبانی احتمالی، شلدون راس
- ۴- نظریه احتمال و کاربرد آن، دکتر اخوان نیاکی

### مجموعه دروس در سطح کارشناسی ارشد:

### طراحی سیستم‌های صنعتی:

- ۱- کتاب مدرسان شریف
- ۲- طراحی سیستم‌های صنعتی، دکتر مهدی بصیری (جلد ۱ و ۲)
- ۳- طرح‌ریزی واحدهای صنعتی، دکتر رضا زنجیرانی فراهانی و دکتر نسرین عسگری