

## برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد آمار ریاضی

گروه : علوم پایه

رشته : آمار

دوره : کارشناسی ارشد (آمار ریاضی)

**تعریف و هدف :** دوره کارشناسی ارشد آمار ریاضی به دوره‌ای اطلاق می‌شود که تحصیلات بالاتر از دوره کارشناسی آمار را با تکیه بر دروس نظری آمار در برمی‌گیرد.

**هدف :** ترتیب کارشناسان ارشد به طوری که آنها بتوانند:

(الف) به عنوان کارشناسی ارشد آمار در سازمانها و ادارات امور آماری را هدایت و مدیریت کنند.

(ب) تمام دروس آمار دوره کارشناسی را در دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی مورد نیاز تدریس کنند.

(ج) در دوره دکتری آمار داخل و یا خارج از کشور به ادامه تحصیل بپردازند.

(د) نقش مشاور آماری را در کلیه پژوهش‌های علمی علوم پایه، علوم انسانی و علوم پزشکی ایفا نمایند.

**طول دوره و شکل نظام :** حداقل طول دوره ۴ نیمسال تحصیلی و حداکثر آن ۶ نیمسال تحصیلی است و نظام آموزشی آن مطابق آیین‌نامه آموزشی دوره‌های کارشناسی ارشد مصوب شورای عالی برنامه‌ریزی است.

**تعداد و نوع واحدهای درسی :**

تعداد واحدهای درسی دوره ۳۲ واحد به شرح زیر است:

دروس پیشنهادی : تا ۱۲ واحد با نظر شورای تحصیلات تکمیلی گروه (جدول شماره ۱)

دروس اصلی : ۲۴ واحد شامل سمینار و پایان‌نامه (جدول شماره ۲)

دروس اختیاری : ۸ واحد ( از جدول شماره ۳)

جمع ۳۲ واحد

**ضرورت و اهمیت :** با توجه به کمبود نیروی متخصص آمار، کمبود عضو هیأت علمی آمار در سطح کشور، ضرورت برنامه‌ریزیهای علمی در سازمانها و دواير دولتی و خصوصی و گسترش پژوهش در کشور تربیت نیروهای آزموده در

اعتلای استقلال و خودکفایی پژوهشی و علمی جامعه اسلامی بیش از پیش احساس می‌شود. این دوره گامی در نیل به این هدف محسوب می‌شود.

#### جدول شماره ۱ : دروس پیشنهادی

واحد نظری	دروس جدید	ردیف
	حداکثر تا ۱۲ واحد به صورت موردی از دروس تخصصی (الزامی و اختیاری) کارشناسی آمار	۱

#### جدول شماره ۲ : دروس اصلی

واحد نظری	دروس جدید	ردیف
۴	آنالیز حقیقی	۱
۴	استنباط آماری ۱	۲
۴	استنباط آماری ۲	۳
۴	نظریه احتمال ۱	۴
۲	سمینار	۵
۶	پایان نامه	۶

#### جدول شماره ۲ : دروس اختیاری

واحد نظری	دروس جدید	ردیف
۴	آنالیز چندمتغیره ۱	۱
۴	مدلهای خطی ۱	۲
۴	فرآیندهای تصادفی ۲	۳
۴	سریهای زمانی ۲	۴

۴	آشنایی با نظریه تصمیم	۵
۴	مباحث ویژه	۶
۴	نظریه قابلیت اعتماد	۷
۴	مدلهای آماری بیزی	۸
۴	ساختمان طرح‌های بلوکی و عاملی	۹

برنامه کارشناسی ارشد آمار گرایش ریاضی مصوب شانزدهمین جلسه شورای دانشگاه مورخ ۲۳/۸۶ / ۱۰

### آنالیز حقیقی

تعداد واحد نظری: ۴	تعداد واحد عملی: ----
نوع درس: نظری	پیشنیاز: آنالیز ریاضی ۲
	حل تمرین: -----

### هدف درس :

آشنایی دانشجویان در بحثهای محض و عمیق‌تر ریاضی و بکارگیری آنها در احتمالات.

### رئوس مطالب :

سیگما جبر، مجموعه، اندازه خارجی و داخلی، مجموعه اندازه‌پذیر، اندازه لیگ، انتگرال لیگ، قضایای همگرایی، مشتق و انتگرال، پوشش ویتالی، توابع با تغییرات محدود، پیوستگی مطلق، فضای قضیه ریز  $\diamond$  فیشر، تابع‌های خطی پیوسته، نمایش ریز  $\diamond$  فضای باناخ، قضیه هان، باناخ، قضیه نگاشت بار  $\diamond$  قضیه نمودار بسته  $\diamond$  فضای هیلبرت، انتگرال لیگ، استیلتیس، حاصلضرب اندازه‌ها و قضایای فوبینی، جبر باناخ.

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
-	+	+	-

بازدید:

## منابع اصلی :

۱- آنالیز حقیقی و مختلط ، رودین ، ترجمه دکتر عالمزاده، انتشارات مبتکران، سال ۱۳۷۶.

### استنباط آماری ۱

تعداد واحد نظری: ۴	تعداد واحد عملی: ----
نوع درس: نظری	حل تمرین: -----
	پیشنیاز: آمار ریاضی ۲

### هدف درس :

آشنایی دانشجویان با روشهای مختلف برآورد پارامترهای یک مدل آماری و خواص آن

### رئوس مطالب :

مقدمه : مدل‌های آماری ♦ فرمول‌بندی مدل‌های آماری ♦ روابط بین مدل‌های آماری توزیع‌های نمونه‌ای ♦ خانواده توزیع‌های نمایی و خواص آن

۱- تحلیل داده‌ها : اصل بسندگی ♦ اصل درست‌نمایی ♦ آماره‌های بسنده ♦ بسنده می‌نی‌مال و آماره‌های کامل ♦ قضیه باسور کاربردهای آن.

۲- روش‌های برآورد: اصل جایگذاری و روش گشتاورها ♦ روش کمترین توانهای دوم ( ساده و موزون) ♦ روش پیشینه درست‌نمایی برای خانواده‌های یک و چند پارامتری مسائل.

۳- مقایسه برآوردها و نظریه بهینگی: ملاک خوبی برآورد ♦ برآوردهای ناریب با کمترین واریانس ♦ نابرابری اطلاع ♦ نظریه بزرگ نمونه (سازگاری ♦ نرمال مجانبی و خواص مربوطه کارآیی مجانبی و بهینگی) ♦ مقایسه برآوردهای ناریب و ماگزیمم درست‌نمایی مسائل.

۴- آمار بیز ♦ روش می‌نی‌ماکس- توزیع‌های پیشین ♦ برآوردگر بیز و خواص آن

**تذکر ۱ :** ترتیب تدریس مطالب آمار استنباطی ۱ و ۲ به انتخاب گروه است.

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
----------------	----------	-------------	-------

-	+	+	-
---	---	---	---

بازدید:

منابع اصلی :

۱) Rohatgi, V. and Saleh E., An Introduction to Probability and Statistics, John Wiley, New York, ۲۰۰۱.

۲) Bickel, P.J. and Doksum, K. A., Mathematical Statistics, Prentice-Hall, New Jersey, ۲۰۰۱.

۳) Casella, G. and Berger, R.L., Statistical Inference, Wadsworth, California, ۱۹۹۰.

## استنباط آماری ۲

تعداد واحد نظری: ۴	تعداد واحد عملی: ----
نوع درس: نظری	حل تمرین: -----
پیشنیاز: استنباط آماری ۱	

هدف درس :

آشنایی دانشجویان با روشهای مختلف آزمون فرض در مورد پارامترهای توزیع و خواص آنها.

رئوس مطالب :

مقدمه : مبنای آزمون فرض ❖ خطای نوع اول و دوم ❖ مقدار احتمال ❖ تابع آزمون ❖ تابع توان

۱- آزمون فرضهای ساده بر مبنای لم نیم پیرسن ❖ تواناترین آزمونهای فرض برای فرضهای مرکب ❖ آزمونهای ناریب ❖ تواناترین آزمونهای به صورت موضعی

۲- آزمون فرضهای آماری بر مبنای نسبت درستنمایی و کاربردهای آنها.

۳- فاصله اطمینان ❖ کوتاهترین فاصلههای اطمینان ❖ دقیقترین فاصلههای اطمینان روشهای مختلف برای به دست آوردن فاصلههای اطمینان ❖ فاصله اطمینان بیز ❖ فاصله اطمینان ناریب.

۴- رابطه بین فاصله اطمینان و آزمون فرضها.

تذکر ۱ : ترتیب تدریس مطالب آمار استنباطی ۱ و ۲ به انتخاب گروه است.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
-	+	+	-

بازدید:

منابع اصلی :

۱) Rohatgi, V. and Saleh, E., An Introduction to Probability and Statistics, John Wiley, New York, ۲۰۰۱.

۲) Bickel P.J. and Doksum, Mathematical Statistics, Prentice-Hall, New Jersey, ۲۰۰۱.

۳) Casella. G. and Berger. R.L., Statistical Infereace, Wadsworth, California, ۱۹۹۰.

### نظریه احتمال ۱

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: ----
نوع درس: نظری	حل تمرین: -----
	پیشنیاز: آنالیز حقیقی ۱

هدف درس :

آشنایی عمیق تر دانشجویان با مفهوم احتمال به عنوان یک اندازه و ارتباط آن با نظریه اندازه و آنالیز حقیقی.

رئوس مطالب :

مجموعه‌ها و کلاس پیشامدها، اندازه، فضای احتمال، متغیرهای تصادفی، توابع توزیع، امید ریاضی، نابرابریهای امید ریاضی، استقلال، مفاهیم همگرایی (همگرایی‌های مختلف) لم بورل - کانتلی، قوانین اعداد بزرگ (ضعیف و قوی)، توابع مشخصه، توزیع‌های بینهایت بار تقسیم‌پذیر، قضیه حد مرکزی در حالات مختلف.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
-	+	+	-

بازدید:

## منابع اصلی :

۱) Chung, K. L., A Course in Probability theory, Academic Press, ۲۰۰۱.

۲) نظریه احتمال مدرن، باث، ترجمه بزرگنیا و علامت‌ساز، انتشارات مانی، ۱۳۷۵.

۳) Ash, R., Probability and Measure Theory, Academic Press, ۲۰۰۰.

## سمینار

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: ----
نوع درس: نظری	حل تمرین: -----
پیشنیاز: استنباط آماری ۲	

هدف درس :

رئوس مطالب :

منظور از سمینار عبارت است از مطالعه و تحقیق درباره موضوعهای مربوط به شاخه تخصصی با استفاده از مجلات علمی که با همکاری یکی از اعضای هیات علمی آمار تعیین و سرپرستی می‌شود.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
-	+	+	-

بازدید:

منابع اصلی :

## پایان نامه

تعداد واحد نظری: ۶	تعداد واحد عملی: ----
	حل تمرین: -----

**هدف درس :****رئوس مطالب :**

منظور از پایان‌نامه عبارت است از بررسی و پژوهش در یک یا چند مقاله پژوهشی مربوط به موضوعی که با شاخه تخصصی دانشجو ارتباط داشته باشد.

این مقالات و موضوع با همکاری استاد راهنمای پایان‌نامه و دانشجو و تصویب گروه تعیین می‌شوند. دانشجو نتیجه کار را به صورت رساله‌ای مدون به نام پایان‌نامه به کمیته‌ای ارائه می‌دهد و در سمیناری، طبق دعوت قبلی گروه، از آن دفاع می‌نماید. نمره پایان‌نامه توسط کمیته پایان‌نامه بعد از دفاع تعیین می‌شود.

**روش ارزیابی:**

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
-	+	+	-

**بازدید:****منابع اصلی :****آنالیز چند متغیره ۱**

تعداد واحد نظری: ۴	تعداد واحد عملی: ----
	حل تمرین: -----
نوع درس: نظری	پیشنیاز: آنالیز چندمتغیره پیوسته

**هدف درس :**

مهارت در نظریه توزیع‌های کلیدی برداری و ماتریسی و مهارت در نظریه استنباط آماری چندمتغره کلاسیک و بیزی تا حد رگرسیون چند متغیره کلاسیک و بیزی

**رئوس مطالب :**



تعریف و خواص توزیع‌های نرمال ماتریسی،  $t$  ماتریسی، ویشارت و وارون ویشارت، اثبات روابط و خواص این توزیع‌ها و اثبات خواص افزاز این ماتریسها  $\blacklozenge$  مشتق‌گیری ماتریسی  $\blacklozenge$  ژاکوبی تبدیلات ماتریسی  $\blacklozenge$  نظریه توزیع‌های مبتنی بر نمونه بزرگ  $\blacklozenge$  نظریه استنباط کلاسیک و بیزی راجع به الگوهای رگرسیون چندمتغیره و MANOVA و انتخاب مدل

**روش ارزیابی:**

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
-	+	+	-

**بازدید:**

**منابع اصلی :**

۱- Press S.J., Applied Multivariate Analysis Using Bayesian and Frequentist Methods of Inferenec, Robert E. Krieger Publishing Company, ۱۹۸۲.

۲- Mardia, K.V., Kent, J.T. and Bibby, J. M., Multivariate Analysis, Acaolemic Press, ۱۹۷۹.

۳- Anderson, T.W., An Introduction to Multivariate Statistical Analysis, Third edition, Wiley Series in probability and Statistics, ۲۰۰۳.

### مدلهای خطی ۱

تعداد واحد نظری: ۴	تعداد واحد عملی: ----
نوع درس: نظری	حل تمرین: -----
پیشنیاز: طرح آزمایشهای ۲	

**هدف درس :**

آشنایی دانشجویان با اصول نظری مدلسازی و نوشتن مدلهای خطی و استنباطهای آماری در قالب مدلهای خطی مفروض.

**رنوس مطالب :**

با عنایت به اینکه دانشجوی در دوره کارشناسی با گذراندن دروس رگرسیون و طرح آزمایشها با مفاهیم آنها آشنا شده است در این درس عملاً این دروس را در قالب یک درس و مدلی به نام مدل خطی یک جا می‌بیند و از نظر زیر بنایی تفاوتها را نادیده می‌گیرد.

جبر ماتریس‌ها (معکوس تعمیم یافته یک ماتریس، ماتریسهای خودتوان، بردارها و ماتریسهای متعامد) توزیع فرمهای درجه ۲

استنباط آماری در مدل‌های خطی با رتبه کامل و ناقص : برآوردکننده‌های حداقل مربعات خطا، و ماکزیمم درستنمایی و خواص آنها، برآوردپذیری مدلها، آزمون پارامترها و آزمون فرضهای خطی تعمیم‌یافته، آزمون پذیری مدلها.

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
-	+	+	-

بازدید:

### منابع اصلی :

۱- Rencher, A.C., Linear Models in Statistics, John Wiley, ۲۰۰۰.

۲- Christensen, R., Plane Answers to Complex Equations; The Theory of Linear Models, ۳<sup>rd</sup> ed., Springer, New York, ۱۹۹۶.

۳- Bapat R.B., Linear Algebra and Linear Models. Springer, ۲۰۰۰.

۴- Hoboken, N.J., Methods and Applications of Linear Models: Regression and the Analysis of Variance. Wiley, ۲۰۰۳.

۵- Rao, C.R., and Toutenburg, H., Linear Models: Least Squares and Alternatives. Springer, ۱۹۹۹.

۶- Ravishanker, N., and Dey, D.K., A First Course in Linear Model Theory. Chapman & Hall/ CRC, ۲۰۰۲.

۷- Seber, G.A.F., and Lee, A.J., Linear Regression Analysis, ۳<sup>rd</sup> Edition, Wiley, ۲۰۰۲.

تعداد واحد نظری: ۴	تعداد واحد عملی: ----
نوع درس: نظری	حل تمرین: ----
	پیشنیاز: سربهای زمانی ۱

### هدف درس :

مهارت دانشجو در جنبه‌های نظری، کاربردی و محاسباتی الگوسازی SARIMA، الگوسازی فوریه  $\diamond$  الگوسازی رگرسیون با مانده ARMA  $\diamond$  الگوسازی دومتغیره و تحلیل طیفی

### رئوس مطالب :

تحلیل فوریه : نمایش فوریه دنباله‌ای از اعداد  $\diamond$  نمایش فوریه دنباله متناوب  $\diamond$  تبدیل فوریه در حالت گسسته  $\diamond$  الگوسازی فوریه  $\diamond$  کار عملی الگوسازی فوریه با کامپیوتر

تحلیل طیفی : نظریه طیفی فرایندهای مانا  $\diamond$  تعریف طیف و خواص آن  $\diamond$  نمایش طیفی توابع اتوکوواریانس  $\diamond$  تابع چگالی طیفی  $\diamond$  تابع توزیع طیفی  $\diamond$  تجزیه والدیک فرایند مانا  $\diamond$  نمایش طیفی فرایندهای مانا  $\diamond$  طیف و تابع مولد اتوکوواریانس  $\diamond$  طیف الگوی ARMA - برآورد طیف  $\diamond$  تحلیل دوره نگار  $\diamond$  طیف نمونه  $\diamond$  برآورد طیفی ARMA  $\diamond$  کار عملی با کامپیوتر

الگوسازی REG-ARMA : برازش الگوی رگرسیون با باقیمانده ARMA  $\diamond$  کار عملی با کامپیوتر

آشنایی با مدل‌های ARCH و GARCH و خواص و کاربردهای آنها.

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
-	+	+	-

### بازدید:

### منابع اصلی :

۱- تحلیل سربهای زمانی  $\diamond$  روشهای یک متغیری و چندمتغیری، ویلیام دبلیو. اس. وی (۱۹۹۰) ترجمه دکتر حسینعلی نیرومند، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۳۷۶.

۲- Brockwell, P.J. and Davis, R.A., Introduction to Time Series and Forecasting, Springer, New York, ۱۹۹۶.

۳- Fuller, W.A., Introduction to Statistical Time Series, John Wiley and Sons, New York, ۱۹۷۶.

۴- Tanaka, K., Time Series Analysis, John Wiley, ۱۹۹۶.

### مباحث ویژه

تعداد واحد نظری: ۴	تعداد واحد عملی: ----
نوع درس: نظری	حل تمرین: -----
پیشنیاز: با نظر گروه	

هدف درس :

رنوس مطالب :

درسی است در سطح فوق لیسانس یا بالاتر در زمینه‌های آمار یا احتمال که بر حسب امکانات و نیاز ارائه می‌گردد.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
-	+	+	-

بازدید:

منابع اصلی :

### آشنایی با نظریه تصمیم

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: ----
نوع درس: نظری	حل تمرین: ----
پیشنیاز: آمار ریاضی ۳	

هدف درس :

آشنایی دانشجویان با رهیافتی کلی جهت استنباط و استنتاج آماری در برخورد با داده های واقعی

## رئوس مطالب :

نمودها، اصول برتری برای نمودها، مطلوبیت پولی، شرط بندیهای عادلانه و غیرعادلانه، احتمال شخصی، مسائل بیز، حالات طبیعت و عملها، مجموعه عملهای آمیخته زبان و تأسف، اصل می نی ماکس (کمین پیشین)، احتمال پیشین و عملهای بیز، مقایسه روشهای بیز و می نی ماکس، درختهای تصمیم، داده ها و حالت طبیعی تابع مخاطره، تابعهای تصمیم (استراتژیها) انتخاب تابع تصمیم، عمل بیز از توزیع پسین، کفایت، مساله برآورد برآورکننده های بیز، برآور با درست نمایی پیشینه، آزمونهای فرض ساده و مرکب، مساله تصمیم در مقایسه با استنباط آماری.

## روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
-	+	+	-

## بازدید:

## منابع اصلی :

۱- نظریه تصمیم، برنارد لیندگرن، ترجمه ستارزاده، آذری وعلی عمیدی، مرکز نشر دانشگاهی تهران، ۱۳۶۷.

۲- تصمیم آماری، نشر دانشگاه شیراز، ۱۳۷۴.

۳- White, D. J. Decision theory, Aldine Transaction, ۲۰۰۶.

۴- Pratt, J. W. Introduction to Statistical Decision Theory, MIT Press, ۱۹۹۵.

## نظریه قابلیت اعتماد

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: ----
حل تمرین: ----	
نوع درس: نظری	پیشنیاز: آمار ریاضی ۲

## هدف درس :

آشنایی دانشجویان با کاربردهای آماری در مسائل مربوط به طول عمر بخصوص در صنعت

## رئوس مطالب :

- سیستم‌های یکنوا (موازی - سری K-out-of-n) نمایش ساختار سیستم برحسب مسیرهای مینیمال (Minimal Paths) و قطع کننده های مینیمال (Minimal Cuts) ♦ قابلیت اعتماد سیستمها و اجرای آن (در حالت اجزای مستقل و وابسته) ♦ توزیع طول عمر یک سیستم.

- توزیع های پارامتری طول عمر : فرایند پواسن ♦ توزیع نمایی ♦ ارلانژ (گاما) نرمال. لگ نرمال و وایبل ♦ مفهوم Aging ، تابع نرخ مخاطره و تابع میانگین باقیمانده عمر ♦ کلاس توزیعهای با نرخ مخاطره صعودی (نزولی) IFR (DFR) ♦ کران برای قابلیت اعتماد سیستمها در حالت IFR و (DFR)

- استنباط آماری : داده های سانسور شده (انواع سانسور) ♦ Probability Plots ♦ برآورد Kaplan-Miere ♦ جداول عمر ♦ برآوردهای درستنمایی ماکزیمم در حالتهاى مختلف سانسور در توزیعهای پارامتری ♦ برآوردهای نقطه ای و فاصله های به طور مجانبی

- مفاهیم مقدماتی در نگهداری و تعمیر سیستمها.

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
-	+	+	-

بازدید:

منابع اصلی :

۱- Barlow. R. Proschan F., Statistical Theory of Reliability and life testing, ۱۹۸۱.

۲- Zacks, S., Introduction to Reliability Analysis, ۱۹۹۲.

۳- Gertsbakh, I., Reialibility theory, ۲۰۰۰.

### فرآیند تصادفی ۲

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: ----
نوع درس: نظری	حل تمرین: -----
	پیشنیاز: فرآیندهای تصادفی ۱

هدف درس :

هدف از این درس آشنایی با مواد مهم احتمال کاربردی است. در این درس فرآیند تجدید  $\diamond$  فرآیندهای مارکف فرآیندهای تجدید مارکف مورد بررسی کامل قرار می‌گیرد که کاربردهای مهمی در مهندسی صنایع، مهندسی برق، قابلیت اعتماد، نظریه صفبندی و تحقیق در عملیات دارند.

### رئوس مطالب :

۱) فرآیندهای تجدید : تعریف فرآیند تجدید  $\diamond$  فرآیند پواسن  $\diamond$  فرآیندهای عمر باقیمانده- معادلات تجدید  $\diamond$  انتگرال ریمان مستقیم و قضایای مربوط به آن  $\diamond$  قضیه اساسی تجدید  $\diamond$  قضیه بلکول  $\diamond$  فرآیندهای باززا (regenerative)  $\diamond$  قضیه Smith- فرآیندهای پاداش.

۲) زنجیر مارکف با زمانهای پیوسته : ساختن زنجیره مارکف با زمان پیوسته  $\diamond$  شرط منظم بودن زنجیره  $\diamond$  شرط پایداری زنجیره  $\diamond$  معادلات پیشرو و پسرو و کلموگروف  $\diamond$  مدل‌های بی‌نهایت کوچک و غیره  $\diamond$  روشهای تبدیل لاپلاس در زنجیره‌های مارکف زمان پیوسته  $\diamond$  قضایای حدی  $\diamond$  فرآیندهای زاد و مرگ  $\diamond$  توزیع‌های ایستا و قضایای حدی  $\diamond$  شبکه‌های صفبندی

۳) فرآیندهای تجدید مارکف : تعریف و خواص فرآیندهای تجدید مارکف، توابع تجدید مارکف و طبقه‌بندی وضعیتها  $\diamond$  معادلات تجدید مارکف  $\diamond$  قضایای حدی  $\diamond$  فرآیندهای نیمه مارکف  $\diamond$  فرآیندهای نیمه باززا  $\diamond$  کاربردهای فرآیندهای تجدید مارکف

۴) زنجیره‌های مارکف یکنوا و کاربردهای آن

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
-	+	+	

بازدید:

منابع اصلی :

۱) Resnick, S., Adventures in Stochastic Processes, Birkhauser, ۱۹۹۲.

۲) Cinlar, E., Introduction to stochastic processes, Prentice Hall, ۱۹۷۵.

۳) Karlin, S. and Taylor, H., A first Course in Stochastic processes, Academic Press, ۱۹۷۵.

۴) Kijima, M., Markov Processes for Stochastic Modeling, Chapman Hall, ۱۹۹۷.

۵) Tijms, H. C., A First Course in Stochastic Models, John Wiley, ۲۰۰۳.

## مدلهای آماری بیزی

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: ----
نوع درس: نظری	حل تمرین: -----
	پیشنیاز: استنباط آماری ۱

### هدف درس :

در این درس کاربرد روشهای آمار بیزی برای تحلیل داده‌ها معرفی می‌شوند. همچنین مفاهیم پایه‌ای روش بیزی در آمار مانند تفسیر ذهنی احتمال، انواع توزیع‌های پیشین، استفاده از تغییر بیز در روزآمد کردن اطلاعات و استنباط آماری مانند برآوردهای بیزی بررسی می‌شوند، این مفاهیم شامل تلفیق روش راستنمایی کلاسیک در قالب بیزی و بر ارزش مدلهای رگرسیون خطی، مدلهای خطی تعمیم یافته شامل مدل با پاسخ دوتایی، مدل چندجمله‌ای و مدل پواسن برای داده‌های شمارشی خواهد شد، به علاوه این درس شامل کاربرد مدلهای بیزی در علوم مختلف مانند اقتصاد، علوم اجتماعی و ... خواهد بود.

### رئوس مطالب :

تحلیل آمار بیزی، مدلهای بیزی برای یک و چند پارامتر، توزیع‌های پیشین اطلاع‌پذیر و غیر اطلاع‌پذیر، توزیع‌های پسین و پیشگویانه، توزیع‌های آمیخته، شکل بیزی فواصل اطمینان، رگرسیون بیزی، مدلهای تحلیل واریانس، تحلیل بیزی مدلهای خطی تعمیم یافته شامل مدل با پاسخ دوتایی، مدل چندجمله‌ای و مدل پواسن، شبیه‌سازی مونت کارلوی زنجیر مارکوفی، نمونه‌گیری گیبز، انتخاب مدلهای بیزی مدل با اثرات آمیخته، مدلهای چند سطحی، برآمدهای پیوسته و گسسته.

دانشجویان این درس از طریق کاربرد مفاهیم و تکنیکهای آموزش داده شده و کاربرد آنها را در انواع مختلف مسائل آماری یاد خواهند گرفت. دانشجویان تشویق خواهند شد تا مباحث اساسی مورد علاقه‌شان را در علوم مختلف از طریق تحلیل داده‌های تجربی مورد بررسی قرار دهند.

دانشجویان موارد زیر را خواهند آموخت :

- ۱- نظریه اصلی قضیه بیز و کاربرد مفاهیم تئوری بیز ۲- رابطه بین روشهای بیزی و راستنمایی کلاسیک ۳- استفاده از روشهای بیزی در ترکیب اطلاع پیشین و داده‌ها ۴- مفاهیم اساسی استنباط بیزی شامل توزیع‌های پیشین شرطی، مجموعه‌های معتبر، توزیع‌های کناری پسین و اصل راستنمایی ۵- برآورد مدلهای آماری توسط روشهای بیزی ۶- آزمایش برازش مدل توسط اصول بیزی ۷- کاوش مدلهای بیز کاربردی و بسط به مدلهای پیشرفته آماری

### روش ارزیابی:



ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه

بازدید:

منابع اصلی :

- ۱) Carlin, B. and Louis, T.A., Bayes and Empirical Bayes Methods for Data Analysis, ۳<sup>rd</sup>ed., Chapman & Hall, ۲۰۰۰.
- ۲) Congdon, P. , Applied Bayesian Modelling, John Wiley & Sons New York, ۲۰۰۳.
- ۳) Dey. D., Ghosh, S.K. and Mallick, B.K., Generalized Linear Models: A Bayesian Perspective, Marcel Dekker, New York, ۲۰۰۰.
- ۴) Gelman, A., Grlin, J. B., Stern, H.S. and Rubin, D.B., Bayesian Data Analysis, ۳<sup>rd</sup>ed., Chapman & Hall, ۲۰۰۴.
- ۵) Lancaster, T., An Introduction to Modern Bayesian Econometrics, Blackwell Publishing, ۲۰۰۴.
- ۶) Lee, P.M., Bayesian Statistics: An Introduction, ۳<sup>rd</sup>ed. London: Arnold, ۲۰۰۴.
- ۷) Goldstein, H., Multilevel Statistical Models, ۳<sup>rd</sup>ed., London: Arnold, ۲۰۰۳.
- ۸) Spiegelhalter, D.J., Thomas, A., Best, N.G., and lunn, D., WinBUGS: Bayesian Inference using Gibbs Sampling, MRC Biostatistics unit, Gmbridge, England. (WinBUGS is freely available from [www. Mrc-bsu.Cam.ac.uk/bugs/](http://www.Mrc-bsu.Cam.ac.uk/bugs/)), ۲۰۰۳.

### ساختمان طرح‌های بلوکی و عاملی

تعداد واحد نظری: ۴	تعداد واحد عملی: ----
نوع درس: نظری	حل تمرین: -----
	پیشنیاز: طرح آزمایشهای (۲)

هدف درس :

آشنایی با طرح‌های عاملی و ارتباط آن با طرح‌های بلوکی و مهارت در ساختن اینگونه طرح‌ها با استفاده از فنون ریاضی به طوری که طرح‌های به دست آمده در شرایط مختلف خواص بهینه داشته باشد.

### رئوس مطالب :

طرح بلوکهای کامل تصادفی، طرح مربع لاتین، طرح مربع لاتین یونانی، طرح بلوکهای ناقص تصادفی متعادل، جزئاً متعادل و غیر متعادل با تأکید بر ساختمان این طرح‌ها، طرز ساختن طرح بلوک‌های ناقص تصادفی با توانهای مختلف، طرح‌های فاکتوریل  $2^m$ ، طرح‌های فاکتوریل  $3^m$ ، طرح‌های  $4^m$  و طرح‌های آمیخته، اختلاط در طرح‌های فاکتوریل، طرح‌های فاکتوریل کسری (تجزیه  $\diamond$  III، IV و V)، طرح‌های متعامد، طرح‌های متعادل، طرح‌های اشباع شده کسری ساختمان طرح‌های متعامد، متعادل و اشباع شده با خواص بهینه

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	

### بازدید:

### منابع اصلی :

۱) Hinkelmann, K. and Kempthorne, O., Design and Analysis of Experiments, John Wiley, ۲۰۰۵.

۲) Mclean, R. A. and Anderson, L., Applied Factorial and Fractional Designs, Marcel Dekker, ۱۹۸۴.