



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

شورای عالی برنامه ریزی آموزشی

برنامه درسی

رشته آمار اقتصادی

دوره کارشناسی ارشد ناپیوسته

گروه علوم پایه



بر اساس صورتجلسه کارگروه تخصصی آمار در تاریخ ۱۳۹۷/۰۴/۲۷ به تصویب

رسید

نام رشته: آمار اقتصادی

عنوان گرایش: -

گروه: علوم پایه

دوره تحصیلی: کارشناسی ارشد ناپیوسته

کارگروه تخصصی: آمار

نوع مصوبه: بازنگری

پیشنهادی دانشگاه: -

تاریخ تصویب: ۱۳۹۷/۰۴/۲۷

به استناد آیین نامه واگذاری اختیارات برنامه ریزی درسی مصوب جلسه شماره ۸۸۲ تاریخ ۱۳۹۵/۱۱/۲۳ شورای عالی برنامه ریزی آموزش عالی، برنامه درسی بازنگری شده دوره کارشناسی ارشد ناپیوسته آمار اقتصادی مصوب جلسه تاریخ ۱۳۹۷/۰۴/۲۷ کارگروه تخصصی آمار به شرح زیر تصویب شد:

ماده یک- این برنامه درسی برای دانشجویانی که از مهرماه سال ۱۴۰۰ وارد دانشگاهها و مراکز آموزش عالی می شوند، قابل اجرا است.

ماده دو- برنامه درسی بازنگری شده دوره کارشناسی ارشد ناپیوسته آمار اقتصادی از نیمسال اول سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰، جایگزین برنامه درسی دوره کارشناسی ارشد ناپیوسته رشته آمار اقتصادی و اجتماعی مصوب جلسه شماره ۲۶۱ تاریخ ۱۳۷۲/۰۴/۲۷ شورای عالی برنامه ریزی آموزش عالی می شود.

ماده سه- این برنامه درسی در سه فصل: مشخصات کلی، جدول های واحدهای درسی و سرفصل دروس تنظیم شده است و به تمامی دانشگاهها و مؤسسه های آموزش عالی کشور که مجوز پذیرش دانشجو از شورای گسترش و برنامه ریزی آموزش عالی و سایر ضوابط و مقررات مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری را دارند، برای اجرا ابلاغ می شود.

ماده چهارم- این برنامه درسی از شروع سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰ به مدت ۵ سال قابل اجرا است و پس از آن نیاز به بازنگری دارد.

دکتر محمدرضا آهنجیان

دبیر شورای عالی برنامه ریزی آموزشی



مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس  
دوره کارشناسی ارشد آمار اقتصادی

کمیته تخصصی آمار

شورای عالی برنامه‌ریزی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری



فصل اول: مشخصات کلی برنامه  
دوره‌ی کارشناسی ارشد آمار اقتصادی



## الف) مقدمه

دوره کارشناسی ارشد آمار اقتصادی (Economic Statistics)، به دوره‌ای اطلاق می‌گردد که تحصیلات بالاتر از دوره کارشناسی آمار را در برمی‌گیرد و اولین مقطع تحصیلی پس از دوره کارشناسی آمار است. دوره کارشناسی ارشد آمار اقتصادی دوره‌ای است که در آن کارشناسان آمار برای توانایی در تجزیه و تحلیل و مدل‌سازی آماری در زمینه مسائل اقتصادی تربیت می‌شوند تا بتوانند نظریه‌های مختلف آمار را با قدرت تحقیق و نوآوری در مسائل مختلف اقتصادی به کار گیرند.

## ب) هدف

هدف دوره کارشناسی ارشد آمار اقتصادی تربیت افرادی است که توانایی تجزیه و تحلیل نظری و کاربردی مسائل و مدل‌های آمار و احتمال را در اقتصاد دارا باشند و بتوانند در دانشگاه‌ها، مؤسسات آموزشی و پژوهشی و سازمان‌های اجرایی کشور به امور آموزشی، پژوهشی یا اجرایی در زمینه‌های آمار اقتصادی بپردازند یا به تحصیلات خود در سطح دکتری آمار ادامه دهند.

## پ) اهمیت و ضرورت

با توجه به گسترش روزافزون دامنه علم آمار و کاربردهای آن در رشته اقتصاد، و همچنین نیاز مبرم کشور به گسترش مفاهیم و تجزیه و تحلیل آمارهای اقتصادی و نتیجه‌گیری‌های معتبر در مورد آن‌ها در دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزشی و پژوهشی، مراکزی نظیر بانک‌ها، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی، پژوهشکده آمار، مرکز آمار ایران و واحدهای تولید آمار اقتصادی در دستگاه‌های مختلف از جمله بخش‌های تحقیقاتی و تولید آمار بانک مرکزی، وزارت اقتصاد و دارایی، وزارت صنعت معدن و تجارت، گمرک و سازمان بورس دایر نمودن این دوره برای تحقق استقلال و خودکفایی کشور یکی از وظایف مهم دانشگاه‌های کشور است.

## ت) طول دوره و شکل نظام

تابع آیین‌نامه و مقررات آموزشی مصوب شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی وزارت علوم، تحقیقات و فن‌آوری است. در این آیین‌نامه موارد زیر آمده است: طول دوره کارشناسی ارشد آمار اقتصادی حداقل ۲ سال و حداکثر ۲/۵ سال است و نظام آموزشی آن واحدی است. کلیه واحدهای درسی دوره در ۴ نیمسال و هر نیمسال در ۱۶ هفته برگزار می‌شود. مدت زمان تدریس هر واحد نظری ۱۶ ساعت و هر واحد عملی ۳۲ ساعت در طول یک نیمسال تحصیلی است. برای فارغ‌التحصیلی در رشته کارشناسی ارشد آمار اقتصادی، گذراندن حداقل ۲۸ واحد درسی (و حداکثر ۳۲ واحد) الزامی است، که این دروس شامل ۱۰-۱۲ واحد تخصصی، ۱۴-۱۶ واحد اختیاری و ۴-۶ واحد پایان‌نامه است. در دروس اختیاری تنوع دروس در نظر گرفته شده است ولی ۱۴-۱۶ واحد اختیاری بایستی انتخاب شوند.

## ث) تعداد و نوع واحدهای درسی

بر طبق مفاد بند (ت) در بالا تعداد واحدهای درسی دوره کارشناسی ارشد آمار اقتصادی با بررسی‌های انجام شده در کمیته تخصصی برنامه‌ریزی آمار گروه علوم پایه شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی ۳۲ واحد با یک ساختار کلی است که دروس تخصصی آن فقط در حد ضرورت و در راستای تأمین حداقل‌های آموزشی تعیین شده‌اند و بقیه واحدها در یک قالب انعطاف‌پذیرتر با اهدافی مشخص در جدول دروس انتخابی تدوین شده‌اند. به‌طور خلاصه قواعد کلی به شرح زیر است:

۱۲ واحد (جدول ۲)

۱- دروس تخصصی





تبصره ۱: تطبیق واحدهای دانشجویانی که قبل از تصویب این برنامه وارد دوره کارشناسی ارشد آمار اقتصادی شده‌اند با این برنامه به عهده گروه آموزشی مربوطه است.

تبصره ۲: دانشجویانی که دروس پیشنهاد مندرج در جدول ۱ را در دوره کارشناسی نگذرانده باشند، برخی از این دروس را باید به پیشنهاد استاد راهنما و تأیید کمیته تحصیلات تکمیلی گروه آمار بگذرانند. حداکثر طول مجاز زمان تحصیل برای چنین دانشجویانی به نسبت واحدهای پیش‌نیاز افزایش می‌یابد.

ج) نقش، توانایی و شایستگی دانش‌آموختگان

دانشجویانی که این دوره را طی می‌کنند قالب مدل‌سازی و تحقیق آماری داده‌های اقتصادی را یافته و می‌توانند به امر تدریس و تحقیق در پژوهش‌های اقتصادی در مؤسسات آموزش عالی مشاوره و انجام برنامه‌ریزی اقتصادی یا مراکز صنعتی و خدماتی نظیر سازمان برنامه و بودجه، بانکها، مرکز آمار ایران و واحدهای آمار و اطلاعات اقتصادی سازمان‌ها و دستگاه‌های اجرایی از جمله بخش‌های تحقیقاتی و تولید آمار بانک مرکزی، وزارت اقتصاد و دارائی، وزارت صنعت معدن و تجارت، گمرک و سازمان بورس بپردازند.

د) شرایط و ضوابط ورود به دوره کارشناسی ارشد آمار اقتصادی

با تعیین کد رشته در دفترچه آزمون سراسری، دانشجویان از طریق آزمون سازمان سنجش و مطابق با ضوابط و آیین‌نامه‌های دانشگاه پذیرفته می‌شوند. دانش‌آموختگان دوره‌های کارشناسی آمار، ریاضی، علوم مهندسی و اقتصاد می‌توانند در این دوره ورود پیدا کنند.



فصل دوم: جدول‌های درسی  
دوره‌ی کارشناسی ارشد آمار اقتصادی



## برنامه دروس کارشناسی ارشد آمار اقتصادی

جدول ۱: دروس پیش نیاز

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	تعداد جلسات	نوع واحد درسی			تعداد ساعات	پیش نیاز (برنامه درسی دوره کارشناسی آمار ملاحظه شود)
				نظری	عملی	نظری - عملی		
۱	مبانی اقتصاد	۲	۱۶	*			۳۲	-
۲	آمار ریاضی ۱	۳	۳۲	*			۴۸	احتمال ۲
۳	آمار ریاضی ۲	۳	۳۲	*			۴۸	آمار
۴	رگرسیون ۱	۳	۳۲	*			۴۸	۲ و جبر خطی برای آمار
۵	فرایندهای تصادفی ۱	۴	۳۲	*			۶۴	احتمال ۲
۶	سری‌های زمانی ۱	۴	۳۲	*			۶۴	۲ و ۵
۷	احتمال ۱	۴	۳۲	*			۶۴	ریاضی عمومی ۱ و آمار و احتمال مقدماتی
۸	مبانی کامپیوتر و برنامه‌نویسی	۳	۳۲	*			۴۸	-
۹	روش‌های چندمتغیره پیوسته ۱	۳	۳۲	*			۴۸	۳ و ۴
۱۰	روش‌های چندمتغیره گسسته ۱	۴	۳۲	*			۶۴	۳ و ۴
۱۱	روش‌های ناپارامتری	۳	۳۲	*			۴۸	روش‌های آماری
۱۲	روش‌های نمونه‌گیری ۱	۳	۳۲	*			۴۸	روش‌های آماری
جمع واحد: حداکثر ۱۲ واحد								





جدول ۲: دروس تخصصی

پیش‌نیاز	تعداد ساعات	نوع واحد درسی			تعداد جلسات	تعداد واحد	عنوان درس	ردیف
		نظری-عملی	عملی	نظری				
۷	۶۴			*	۳۲	۴	احتمال پیشرفته	۱۳
۲	۶۴			*	۳۲	۴	استنباط آماری	۱۴
۱	۶۴			*	۳۲	۴	اقتصاد خرد و کلان	۱۵
جمع واحد: ۱۲ واحد								



جدول ۳: دروس اختیاری

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	تعداد جلسات	نوع واحد درسی			پیش نیاز
				نظری	عملی	نظری-عملی	
۱۶	سینار <sup>۸</sup>	۲	۱۶	*			۱۴ و ۱۵
۱۷	سری های زمانی مالی	۴	۳۲	*			۶
۱۸	نظریه نمونه گیری	۴	۳۲	*			۱۲
۱۹	تحلیل چندمتغیره پیشرفته	۴	۳۲	*			۹
۲۰	شاخص سازی اقتصادی	۴	۳۲	*			۱۵
۲۱	مدل های صف بندی	۴	۳۲	*			۵
۲۲	مدل های طول مدت بیکاری	۴	۳۲	*			۲
۲۳	تحلیل داده های طولی یا پانلی	۴	۳۲	*			۴
۲۴	آمار محاسباتی پیشرفته و شبیه سازی	۴	۳۲	*			۱ و ۸
۲۵	آمار ناپارامتری پیشرفته	۴	۳۲	*			۱۱
۲۶	مدل بندی معادلات ساختاری	۴	۳۲	*			۹
۲۷	نظریه تصمیم و نظریه بازی ها	۴	۳۲	*			۱۴
۲۸	داده کاوی	۴	۳۲	*			۴
۲۹	مباحثی در نظریه اطلاع	۴	۳۲	*			۱۴
۳۰	نظریه مفضل و مدل سازی وابستگی	۴	۳۲	*			۳
۳۱	توزیع های درآمد و اندازه های نابرابری اقتصادی	۴	۳۲	*			۱۵ و ۲
۳۲	طرح ریزی، کنترل و بهبود کیفیت	۴	۳۲	*			۲
۳۳	مباحث ویژه در آمار اقتصادی	۴	۳۲	*			۱۵
۳۴	مدل های آماری در اقتصاد	۴	۳۲	*			۴ و ۶
جمع واحد: باید ۱۴ واحد اخذ شود							

<sup>۸</sup>حتما باید اخذ شود.

جدول ۴: پایان نامه

۳۷	پایان نامه	۶			۹۶	حداقل ۲۰ واحد.
----	------------	---	--	--	----	----------------



فصل سوم: سرفصل دروس  
دوره‌ی کارشناسی ارشد آمار اقتصادی



# درس‌های پیش‌نیاز



نام درس: مبانی اقتصاد	نام انگلیسی درس: Foundation of Economics	توضیحات:
تعداد واحد: ۲	پیش‌نیاز: بدون پیش‌نیاز	
تعداد ساعت: ۳۲		
نوع درس: پیش‌نیاز	فعالیت کلاسی:	
نوع واحد: نظری		

#### هدف کلی درس:

آشنایی دانشجویان با مفاهیم اولیه، آموزش اولیه تحلیل‌های اقتصادی در سطح کلان، آموزش تحلیل‌های اقتصادی در سطح خرد مطابق با نظریه‌های متعارف.

#### سرفصل مطالب:

- مقدمه‌ای بر علم اقتصاد: علم اقتصاد چیست؟ کمیابی و انتخاب، مشکل اقتصادی، تقاضا و عرضه، یک نگاه اولیه، اقتصاد خرد و اقتصاد کلان
- اقتصاد کلان: درآمد و مخارج، مصرف‌کننده مقتدر، تعادل در طرف تقاضا، بیکاری و تورم، تغییرات در طرف تقاضا، تحلیل ضرب افزایش، تعادل طرف عرضه، بیکاری و تورم، سیاست‌های مالی و اقتصادی طرف عرضه، پول و سیستم بانکی، سیاست پولی و اقتصاد ملی و نقش آن در اقتصاد
- اقتصاد خرد: انتخاب مصرف‌کننده و منحنی تقاضای خرد، تقاضای کل برای کالا (منحنی تقاضای بازار) تصمیم‌گیری در مورد نهاده‌های تولید، تصمیم‌گیری در مورد سطح تولید و قیمت، کاربرد تحلیل نهایی، بنگاه و صنعت در بازار بین رقابت کامل، سیستم قیمت‌ها و معرفی آزادی اقتصادی، انحصار، طیف ساختارهای بازار بین رقابت کامل و انحصار، مکانیزم بازار، نارسایی‌ها و چاره‌جویی، قیمت‌گذاری عوامل تولید، نیروی کار، نهاده‌های بسیار مهم، مقایسه سیستم‌های اقتصادی، انتخاب‌ها کدام‌اند؟

#### فهرست منابع:

- ۱- نیلی، م. مبانی اقتصاد، نشر نی، چاپ ششم، ۱۳۹۳.
- ۲- قدیری اصلی، ب. کلیات علم اقتصاد: فشرده تحلیل‌هایی از اقتصاد خرد و کلان، نشر سپهر، ۱۳۹۱.
- ۳- تقوی، م. و کوثری، ع. مبانی علم اقتصاد، انتشارات کوثر، چاپ دوازدهم ۱۳۹۳.

#### روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
		نوشتاری: -----	
		عملکردی:	----





توضیحات: حل تمرین دارد	نام انگلیسی درس:	نام درس: آمار ریاضی ۱
	Mathematical Statistics I	تعداد واحد: ۳
	پیش نیاز: احتمال ۲	تعداد ساعت: ۴۸
	فعالیت کلاسی:	نوع درس: پیش نیاز
		نوع واحد: نظری

### هدف کلی درس:

آشنایی دانشجویان با اصول و روش‌های مختلف برآورد بایستی نقطه‌ای پارامتری، شامل روش‌های گشتاوری، ماکسیمم درستنمایی، کمترین توان‌های دوم و همچنین روش‌های برآورد بایستی مبتنی بر بسندگی و کامل بودن شامل برآوردگرهای ناریب با کمترین واریانس

### سرفصل مطالب:

- مفاهیم پایه و تعاریف اساسی: مروری بر توزیع‌های استاندارد، خانواده توزیع‌های نمایی، خانواده توزیع‌های مکان، مقیاس و مکان-مقیاس
- بسندگی و کامل بودن: آمارها و افرازاها، آماره بسنده، آماره بسنده مینیمال، کامل بودن
- روش‌های برآورد بایستی: روش برآورد گشتاوری، روش ماکسیمم درستنمایی، روش کمترین توان‌های دوم.
- برآوردگرهای ناریب با کمترین واریانس: برآوردگرهای ناریب، برآوردگرهای ناریب با کمترین واریانس، روش‌های دستیابی، نامساوی کرامر-رائو، کارایی، سازگاری.

### فهرست منابع:

- ۱- DeGroot, M. H. and Schervish M. J. *Probability and Statistics*, ۴th Edition, Pearson, ۲۰۱۱
- ۲- Hogg, R. V. McKean, J. and Craig, A. *Introduction to Mathematical Statistics*, ۷th Edition, Pearson, ۲۰۱۳.
- ۳- Roussas. G. *An Introduction to Probability and Statistical Inference*, ۲nd Edition, Academic Press, ۲۰۱۴.

۱. بهبودیان، ج. آمار ریاضی، امیرکبیر، ۱۳۷۰.

۲. پارسیان، ا. مبانی آمار ریاضی، ویرایش سوم، مرکز نشر دانشگاه صنعتی اصفهان، ۱۳۸۹.

### روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
		نوشتاری: -----	
		عملکردی: -----	-----



توضیحات: حل تمرین دارد	نام انگلیسی درس: Mathematical Statistics II	نام درس: آمار ریاضی ۲
	پیش‌نیاز: آمار ریاضی ۱	تعداد واحد: ۳
	فعالیت کلاسی:	تعداد ساعت: ۴۸
		نوع درس: پیش‌نیاز
		نوع واحد: نظری

#### هدف کلی درس:

آشنایی دانشجو با اصول و روش‌های مختلف برآورد یابی بازه‌ای پارامتری، شامل روش‌های کمیت محوری، آماری، با دم‌های برابر، کوتاه‌ترین و ناریب و همچنین روش‌های آزمون فرض شامل پرتوان‌ترین آزمون‌ها، پرتوان‌ترین آزمون‌های یکنواخت و آزمون‌های نسبت درستی‌نمایی

#### سرفصل مطالب:

- برآورد بازه‌ای: روش‌های کمیت محوری و عمومی، بازه‌ی اطمینان با دم‌های برابر، کوتاه‌ترین بازه‌ی اطمینان، بازه‌ی اطمینان ناریب، بازه‌های اطمینان با اندازه بزرگ
- آزمون فرض‌های ساده: تعاریف و مفاهیم، آزمون پرتوان، آزمون نسبت درستی‌نمایی، نمایش هندسی آزمون پرتوان
- پرتوان‌ترین آزمون‌های یکنواخت: تعاریف و مفاهیم، پرتوان‌ترین آزمون یکنواخت، بررسی بیشتر آزمون‌های نسبت، آزمون ناریب.
- آزمون نسبت درستی‌نمایی: آزمون نسبت درستی‌نمایی، توزیع مجانبی آماره درستی‌نمایی، کاربرد آزمون درستی‌نمایی، آزمون نسبت درستی‌نمایی در جدول‌های پیش‌بینی

#### فهرست منابع:

- 1- DeGroot, M. H. and Schervish M. J. *Probability and Statistics*, ۴th Edition, Pearson, ۲۰۱۱.
- ۲- Hogg, R. V. McKean, J. and Craig, A. *Introduction to Mathematical Statistics*, ۷th Edition, Pearson, ۲۰۱۳.
- ۳- Roussas. G. *An Introduction to Probability and Statistical Inference*, ۲nd Edition, Academic Press, ۲۰۱۴.

۳. بهبودیان، ج. آمار ریاضی، امیرکبیر، ۱۳۷۰

۴. پارسیان، ا. مبانی آمار ریاضی، ویرایش سوم، مرکز نشر دانشگاه صنعتی اصفهان، ۱۳۸۹.

#### روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
		نوشتاری: -----	
		عملکردی: -----	

نام درس: رگرسیون ۱	نام انگلیسی درس: Regression I	توضیحات:
--------------------	-------------------------------	----------



احتیاج به آزمایشگاه آماری دارد	پیش‌نیاز: آمار ریاضی ۱-جبر خطی برای آمار	تعداد واحد: ۳
		تعداد ساعت: ۴۸
	فعالیت کلاسی:	نوع درس: پیش‌نیاز
		نوع واحد: نظری

### هدف کلی درس:

آشنایی با مفاهیم اساسی و پایه‌ای مدل‌های خطی در قالب رگرسیون خطی ساده و چندگانه.

### سرفصل مطالب:

- رگرسیون خطی با یک متغیر پیشگو، نمودار پراکنش، برآورد نقطه‌ای میانگین شرطی متغیر پاسخ، مانده‌ها، برآورد واریانس جمله خطا، روش ماکسیمم درست‌نمایی، مدل رگرسیون خطی برای متغیر پیشگوی کیفی
- استنباط در مدل‌های رگرسیونی خطی با یک متغیر پیشگو، بازه‌ی پیش‌بینی برای یک مقدار جدید متغیر پاسخ، استنباط درباره واریانس خطاها، آزمون خطی کلی
- روش‌های تشخیصی و صحت مدل رگرسیون خطی ساده، بررسی نموداری فرض همگنی واریانس‌ها، بررسی نموداری فرض نا همبسته بودن خطاها، بررسی نموداری فرض نرمال بودن خطاها، مشاهدات دورافتاده، آزمون‌های فرض بر اساس مانده‌ها، آزمون عدم برازش مدل خطی، آزمون فرض همگنی واریانس خطاها، آزمون فرض نا همبسته بودن خطاها، آزمون فرض نرمال بودن خطاها، معیارهای توصیفی، مدل‌های رگرسیونی ذاتاً خطی، تبدیلات ثابت سازی واریانس خطاها
- مدل‌های رگرسیونی خطی چندگانه، بیان مدل رگرسیون خطی چندگانه با نماد ماتریسی، استنباط پارامترها، تحلیل واریانس، آزمون فرض خطی کلی، روش‌های تشخیصی و صحت مدل، معیارهای توصیفی سنجش کیفیت برازش مدل
- تعمیم‌هایی از مدل رگرسیون خطی چندگانه، مدل رگرسیون چندجمله‌ای، مدل رگرسیون با اثرات متقابل
- تحلیل همبستگی، همبستگی‌های جزئی، روش‌های کلاسیک انتخاب متغیرها (روش‌های پیشرو، پس‌رو و گام‌به‌گام)
- برای تمام روش‌های ارائه‌شده در هر فصل، مثال‌های کاربردی و عددی ارائه و محاسبات با حداقل یک نرم‌افزار آماری صورت گیرد.

### فهرست منابع:

- 1- Bingham, N. H. and Fry, J. M. *Regression, Linear Models in Statistics*, Springer, ۲۰۱۰.
- ۲- Kunter, M. Nachtsheim, C. Neter J. and Li W. *Applied Linear Statistical Models*, ۵th Edition, McGraw-Hill, ۲۰۰۴
- ۳- Montgomery, D. C. Peck, E. A. and Vining, G. G. *Introduction to Linear Regression Analysis*, ۵th Edition. John Wiley, ۲۰۱۲.

### روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
		نوشتاری:	-----

نام درس: فرآیندهای تصادفی ۱	نام انگلیسی درس: Stochastic Processes I	توضیحات:
-----------------------------	---	----------





حل تمرین دارد	پیش‌نیاز: احتمال ۲	تعداد واحد: ۴
		تعداد ساعت: ۶۴
	فعالیت کلاسی:	نوع درس: پیش‌نیاز
		نوع واحد: نظری

#### هدف کلی درس:

آشنایی دانشجویان با فرآیندهای تصادفی از جمله فرایند پواسون و زنجیره‌ی مارکف و کاربرد آن‌ها

#### سرفصل مطالب:

- مروری بر توزیع‌های شرطی و امید شرطی
- تعاریف و مفاهیم پایه‌ای در مورد فرایند تصادفی، توزیع‌های متناهی البعد، فرایند برنولی و خواص آن، تعریف فرایندها با نمونه‌های مستقل و مانا، تعریف فرایند شمارشی
- فرآیندهای پواسون: معرفی فرآیند، ویژگی‌های فرآیند، ارتباط با توزیع نمائی، زمان‌های ورود، زمان‌های بین ورود و ارتباط با آماره‌های ترتیبی توزیع یکنواخت، فرایند پواسون ترکیبی
- زنجیره‌های مارکف: تابع انتقال، توزیع اولیه، زمان‌های اصابت، ماتریس انتقال، وضعیت‌های گذرا و بازگشتی، احتمال‌های جذب، زنجیره‌های زاد و مرگ، فرایند شاخه‌ای و خواص آن، تجزیه فضای مکان، مسئله ورشکستی بازیکن
- توزیع‌های ایستا: خواص توزیع‌های ایستا، زنجیره‌های ساده نشدنی، وضعیت‌های بازگشتی مثبت و بازگشتی پوچ، متوسط تعداد دفعات ملاقات یک وضعیت بازگشتی، توزیع حدی، زنجیره‌های مارکف ارگودیک، اشاره‌ای به روش‌های مونت‌کارلو، زنجیره‌های برگشتی، روش مونت‌کارلو زنجیره مارکفی در حالت گسسته (الگوریتم متروپولیس هستینگ و گیبز در حالت گسسته)

#### فهرست منابع:

- 1- Bremaud, P. *Markov Chains, Gibbs fields, Monte Carlo Simulation and Queues*, Springer, New York, ۱۹۹۹.
- 2- Cinlar, E. *Introduction to Stochastic Processes*, Dover Books on Mathematics, ۲۰۱۳.
- 3- Häggström, O., *Finite Markov Chains and Algorithmic Applications*, Cambridge University Press, ۲۰۰۳.
- 4- Pinsky, A. M. and Karlin, S. *An Introduction to Stochastic Modeling*, ۴<sup>th</sup> Edition, Academic Press, ۲۰۱۰.
- 5- Resnick, S. *Adventures of Stochastic Processes*, Birkhäuser, ۲۰۰۲.

#### روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
		نوشتاری: -----	
		عملکردی: -----	----



توضیحات: احتیاج به آزمایشگاه آماری دارد	نام انگلیسی درس: Time series I	نام درس: سری‌های زمانی ۱
	پیش‌نیاز: فرآیندهای تصادفی ۱ و آمار ریاضی ۱	تعداد واحد: ۴
	فعالیت کلاسی:	تعداد ساعت: ۶۴
		نوع درس: پیش‌نیاز
		نوع واحد: نظری

**هدف کلی درس:**

آشنایی دانشجویان با مفهوم سری‌های زمانی به صورت نظری و کاربردی

**سرفصل مطالب:**

- مثال‌هایی از سری‌های زمانی، اهداف تحلیل سری‌های زمانی، مدل‌های دارای روند و مؤلفه فصلی و روش‌های برآورد و حذف آن‌ها، عملگرهای پس‌رو و تفاضلی کردن، آزمون‌های گوناگون برای تصادفی و نرمال بودن و وارون‌پذیری
- مدل‌های ایستا، تابع خود کوواریانس، خودهمبستگی جزئی، توابع خود کوواریانس و خودهمبستگی نمونه‌ای
- مدل‌های ARMA، قضایای وجود و یکتایی جواب، مدل‌های سببی
- پیش‌بینی مدل‌های سری‌های زمانی ایستا با استفاده از الگوریتم‌های داربین-لوینسون و نوآورها، تجزیه والد
- استنباط آماری مدل‌های ARMA، الگوریتم‌های AICC، بررسی درستی و صحت مدل، معیار پول والکر، برگ، نوآور و هانان ریزن
- نمایش طیفی سری‌های زمانی ایستا و کاربردهای آن
- برای تمام روش‌های ارائه‌شده در هر فصل، مثال‌های کاربردی و عددی ارائه و محاسبات با حداقل یک نرم‌افزار آماری صورت گیرد.

**فهرست منابع:**

1. Brockwell, P. J. and Davis, R. A. *Introduction to Time Series and Forecasting*, ۳rd Edition, Springer, ۲۰۱۶.
۲. Cryer, J. D. and Chan, K. S. *Time Series Analysis: With Applications in R*, ۲nd Edition, Springer, ۲۰۰۸.  
(این کتاب توسط محمدرضا مشکاتی ترجمه و مرکز نشر دانشگاهی آن را منتشر کرده است)
۳. Shumway, R. H. and Stoffer, D. S. *Time Series Analysis and Its Applications: With R Examples*, ۲nd Edition, Springer, ۲۰۰۶.

**روش ارزشیابی:**

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
		نوشتاری:	
		عملکردی:	---





توضیحات: حل تمرین دارد	نام انگلیسی درس: Probability I	نام درس: احتمال ۱
	پیش‌نیاز: آمار و احتمال مقدماتی و ریاضی عمومی	تعداد واحد: ۴
	۱	تعداد ساعت: ۶۴
	فعالیت کلاسی:	نوع درس: پیش‌نیاز
		نوع واحد: نظری

#### هدف کلی درس:

آشنایی دانشجو با متغیرهای تصادفی، توزیع‌های یک متغیره و توام و امید ریاضی و توانایی انجام محاسبات احتمالی

#### سرفصل مطالب:

- فضای احتمال، پیوستگی احتمال (اندازه احتمال)
- متغیرهای تصادفی: تعریف متغیر تصادفی، تابع توزیع و خواص آن، متغیرهای تصادفی گسسته، متغیرهای تصادفی پیوسته.
- توزیع‌های استاندارد گسسته و پیوسته: دو جمله‌ای، هندسی، فوق هندسی، دو جمله‌ای منفی، پواسون (اشاره‌ای به فرابند پواسون)، توزیع یکنواخت گسسته، توزیع یکنواخت، نمایی، گاما و نچی - دو، نرمال، بتا، کوشی، لوژستیک، وایبل، پاراتو و سایر توزیع‌های استاندارد.
- توزیع‌های توأم: متغیرهای تصادفی چند متغیره، متغیرهای تصادفی گسسته چند متغیره، تابع احتمال توام و خواص آن، توزیع چندجمله‌ای، متغیرهای تصادفی پیوسته چند متغیره، تابع چگالی احتمال توام و خواص آن، توزیع نرمال دو متغیره و خواص آن
- امید ریاضی و گشتاورها: امید ریاضی، امید ریاضی تابعی از یک متغیر تصادفی، خواص و کاربردهای امید ریاضی، میانه و مد یک توزیع، واریانس و معیارهای پراکندگی دیگر، تقارن و چولگی، گشتاورهای یک متغیر تصادفی، نامساوی جنسن، کوواریانس، ضریب همبستگی، امید ریاضی بردار تصادفی و خواص آن، ماتریس کوواریانس یک بردار تصادفی و خواص آن.

#### فهرست منابع:

- 1- Ghahramani, S. *Fundamentals of Probability: with Stochastic Processes*, ۳rd Edition, CRC Press, ۲۰۱۴.
- ۲- Grimmett, G. R. and Stirzaker, D. *Probability and Random Processes*, ۳rd Ed. Oxford, ۲۰۰۱.
- ۳- Grimmett, G. and Welsh D. *Probability: an Introduction*, ۲nd Edition, OUP, ۲۰۱۴.
- ۴- Roussas, G. G. *Introduction to Probability*, ۲nd Edition, Academic Press, ۲۰۱۳.
- ۵- حقیقی، ع. ب. پارسیان، ا. الوندی، س. م. ص. کرمانی، س. ن. ا. ا. و کرمانی، ع. آشنایی با احتمال و نظریه توزیع‌ها، جلد اول، چاپ اول، ۱۳۹۳. انتشارات علمی پارسیان.

#### روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
		نوشتاری: -----	
		عملکردی: -----	-----



توضیحات:	نام انگلیسی درس:	نام مبنای کامپیوتر و برنامه‌نویسی
	Fundamentals of Computer Science and Programming	
	پیش‌نیاز: بدون پیش‌نیاز	تعداد واحد: ۳
	فعالیت کلاسی:	تعداد ساعت: ۴۸
		نوع درس: پیش‌نیاز
		نوع واحد: نظری

#### هدف کلی درس:

آشنایی دانشجویان با مبنای برنامه‌سازی و کامپیوتر

#### سرفصل مطالب:

- تاریخچه کامپیوتر، آشنایی مقدماتی با ساختار کامپیوتر، معرفی کلی اجزاء سخت‌افزاری یک کامپیوتر به‌عنوان یک مدل محاسباتی، ارتباط بین اجزاء مختلف، بیان ساده‌ترین عملیات اولیه انجام شونده توسط این مدل محاسباتی،
- مقدمه‌ای بر الگوریتم و معرفی الگوریتم‌های ساده بر اساس عملیات اولیه و مستقل از زمان، بررسی الگوریتم‌های مسائل ساده از قبیل: جمع چند عدد- میانگین- جستجو و ...
- معرفی یک زبان برنامه‌نویسی سطح بالا مانند پاسکال، جاوا، پی‌تون، C، C++ برای اجرای الگوریتم‌های ارائه‌شده، مقدمه‌ای بر برنامه‌نویسی و معرفی ساختار کلی برنامه و متغیرها و ثابت‌ها، معرفی تایپ‌های داده‌ای،
- عبارات شرطی-کنترلی، انواع حلقه‌ها، متدها و پارامترها، کار با آرایه و فایل، مفهوم زمان اجرا و حافظه مصرفی،
- مفهوم الگوریتم‌ها و برنامه‌های بازگشتی، بررسی الگوریتم‌های جستجو و مرتب‌سازی،
- انجام یک پروژه عملی مرتبط با رشته.

#### فهرست منابع:

- ۱- Cormen, T. H. Leiserson, C. E. Rivest R. L. and Stein, C. *Introduction to algorithms*, ۳rd Edition, The MIT Press, ۲۰۰۹.
- ۲- Deitel, P. J. and Deitel, H. M. *Java How to Program*, ۹th edition, Prentice Hall, ۲۰۱۱.
- ۳- Deitel, P. J. and Deitel, H. M. *C++ How to Program*, ۹th edition, Prentice Hall, ۲۰۱۳.

#### روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
		نوشتاری: -	
		عملکردی:	-



نام درس: روش های چندمتغیره پیوسته ۱	نام انگلیسی درس: Continuous Multivariate Methods I	توضیحات: احتیاج به آزمایشگاه آماری دارد
تعداد واحد: ۳	پیش نیاز: آمار ریاضی ۲ و رگرسیون ۱	
تعداد ساعت: ۴۸		
نوع درس: پیش نیاز	فعالیت کلاسی:	
نوع واحد: نظری		

#### هدف کلی درس:

آشنایی با روش های چندمتغیره پیشرفته برای متغیرهای تصادفی پیوسته شامل توزیع های چندمتغیره و روش های استنباط بر اساس بردارها و ماتریس های تصادفی

#### سرفصل مطالب:

- مروری بر جبر خطی: نمادها و تعاریف مقدماتی، افزاز ماتریس، رتبه ماتریس، معکوس ماتریس، ماتریس معین مثبت و نامنفی، دترمینان اثر ماتریس، ماتریس ها و بردارهای متعامد، مقادیر ویژه و بردارهای ویژه، تجزیه ی طیفی، ریشه ی ماتریس مربع، تجزیه ی مقادیر منفرد
- مروری بر متغیرهای تصادفی چند متغیره (بردارهای تصادفی): کوواریانس و همبستگی متغیرهای تصادفی دوبعدی، نمودار پراکنش نمونه های دوتایی، نمایش نموداری نمونه های چندمتغیره، بردار میانگین، ماتریس کوواریانس، ماتریس همبستگی، ترکیب های خطی متغیرها، فاصله بین بردارها، توزیع های چندمتغیره و خصوصیات آنها
- توزیع نرمال چندمتغیره و توزیع ویشارت: تابع چگالی نرمال چندمتغیره، نمونه گیری از توزیع نرمال چند متغیره، ویژگی های توزیع نرمال چندمتغیره، برآورد ماکسیمم درستنمایی پارامترها، توزیع نمونه ای میانگین و واریانس نمونه، قضایای حدی میانگین و واریانس نمونه، بررسی نرمال چندگانه بودن، آزمون کولموگروف، آزمون شاپیرو - ویلک، روش ترسیمی: نمودار چندک - چندک، تبدیلات نرمال چندگانه سازی، توزیع ویشارت، ویژگی های توزیع ویشارت،
- استنباط در خصوص بردار میانگین: آزمون هتلینگ برای بردار میانگین با واریانس مجهول، نواحی اطمینان و مقایسه های همزمان میانگین ها، استنباط های با حجم نمونه بزرگ برای بردار میانگین، مقایسه ی چند میانگین چندمتغیره، آزمون دو نمونه ای چندمتغیره، آزمون های نسبت درستنمایی، بازه های اطمینان، مقایسه ی زوج شده و طرح اندازه های مکرر، مقایسه میانگین های چند جامعه چندمتغیره، بازه های اطمینان همزمان برای اثرات تیمار، تحلیل واریانس چندمتغیره، آزمون های مربوط به ماتریس کوواریانس
- برای تمام روش های ارائه شده در هر فصل، مثال های کاربردی و عددی ارائه و محاسبات با حداقل یک نرم افزار آماری صورت گیرد.

#### فهرست منابع:

- ۱- Hair, J. F. Black. W. C. Babin B. J. and Anderson, R. E. *Multivariate Data Analysis*, ۷<sup>th</sup> Edition, Pearson, ۲۰۰۹.



- ۲- Hardle, W. K. and Leopold, S. *Applied Multivariate Statistical Analysis*, ۴<sup>th</sup> Edition, Springer, ۲۰۱۵.
- ۳- Johnson R. A. and Wichern D. W. *Applied Multivariate Statistical Analysis*, ۶<sup>th</sup> Edition, Pearson, ۲۰۰۷.
- ۴- Rencher A.C. and Christensen, W.F. *Methods of Multivariate Analysis*, ۳<sup>rd</sup> Edition, John Wiley & Sons, ۲۰۱۲.

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
		نوشتاری:	
		عملکردی:	----





نام درس: روش‌های چند متغیره گسسته ۱	نام انگلیسی درس: Discrete Multivariate Methods ۱	توضیحات: احتیاج به آزمایشگاه آماری دارد
تعداد واحد: ۴	پیش‌نیاز: آمار ریاضی ۲ و رگرسیون ۱	
تعداد ساعت: ۶۴		
نوع درس: پیش‌نیاز	فعالیت کلاسی:	
نوع واحد: نظری		

#### هدف کلی درس:

آشنایی با روش‌های تحلیل داده‌های رسته‌ای، استنباط پارامتری و نا پارامتری برای جدول‌های توافقی و مدل بندی داده‌های رسته‌ای.

#### سرفصل مطالب:

- مرور کلی: توزیع‌های آماری مناسب و طرح‌های نمونه‌گیری در تحلیل داده‌های رسته‌ای.
- توصیف جدول‌های پیش‌بندی دوطرفه، سه‌طرفه و بالاتر، بررسی تعریف‌ها و مفاهیم به‌کاررفته در جدول‌های پیش‌بندی مانند تفاضل نسبت‌ها، نسبت بخت‌ها، آزمون استقلال، استنباط دقیق برای نمونه‌های کوچک، چگونگی تحلیل صفر ساختاری و روش دلتا و سایر روش‌های مربوط.
- توصیف کلی مدل‌های خطی تعمیم‌یافته، روش‌های برآورد یابی متداول مانند ماکسیمم درست‌نمایی و شبه درست‌نمایی، روش‌های ارزیابی و نیکویی برازش مدل‌ها.
- تحلیل داده‌های با پاسخ دودویی، رگرسیون لوژستیک، معرفی انواع توابع ربط، رویکرد متغیر پنهان، مدل‌های لوجیت برای پاسخ‌های اسمی و ترتیبی.
- تحلیل داده‌های شمارشی، مدل رگرسیون پواسون، موضوع بیش پراکنش و مدل‌های مناسب آن.
- مدل‌های لگ خطی، معیارهای پیوند، برآورد یابی و انتخاب مدل از طریق راهبرد سلسله‌مراتبی.
- مقدمه‌ای بر مدل بندی داده‌های رسته‌ای با اندازه‌های تکراری، چگونگی ماکسیمم سازی تابع درست‌نمایی، بررسی ویژگی‌های آماری برآورد پارامترها.
- برای تمام روش‌های ارائه‌شده در هر فصل، مثال‌های کاربردی و عددی ارائه و محاسبات با حداقل یک نرم‌افزار آماری صورت گیرد.

#### فهرست منابع:

- ۱- Agresti, A. *Foundations of Linear and Generalized Linear Models*, Wiley, ۲۰۱۵.
- ۲- Agresti, A. *An Introduction to Categorical Data Analysis*, ۳<sup>rd</sup> Edition, Wiley, ۲۰۰۷.
- ۳- Bilder, C.R. and Loughi, T.M. *Analysis of Categorical Data with R*, CRC Press, ۲۰۱۴.
- ۴- Bishop, Y.M.M. Fienberg, S.E. and Holland, P. W. *Discrete Multivariate Analysis*, Springer, ۲۰۰۷.
- ۵- Stokes, M.E. Davis, C.A. and Koch, G.G. *Categorical Data Analysis Using SAS*, ۳<sup>rd</sup> Edition, SAS Institute, ۲۰۱۲.





۶- گنجعلی، م.، رضایی قهرودی، ز. تحلیل چند متغیره گسسته در مطالعات طولی و مقطعی، پژوهشکده آمار، ۱۳۸۹.

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
		نوشتاری:	
		عملکردی:	-----



نام درس: روش های ناپارامتری	نام انگلیسی درس: Nonparametric Methods	توضیحات: احتیاج به آزمایشگاه آماری دارد
تعداد واحد: ۳	پیش نیاز: روش های آماری	
تعداد ساعت: ۴۸		
نوع درس: پیش نیاز	فعالیت کلاسی:	
نوع واحد: نظری		

#### هدف کلی درس:

آشنایی با روش های ناپارامتری در تحلیل دادهای.

#### سرفصل مطالب:

- مقدمه : روش های ناپارامتری، آماره های ترتیبی، توزیع مجانبی آماره های ترتیبی
- آزمون های یک نمونه ای: آزمون درباره میانه و دیگر چندک ها، برآورد بازه های اطمینان برای چندک های جامعه، بازه های تحمل برای توزیع ها، پوشش ها، آزمون علامت - آزمون ویلکاکسون - آزمون های مبتنی بر گردش ها.
- آزمون های دو نمونه ای: آزمون گردش والد، ولفوویتز، آزمون دو نمونه ای کلموگروف اسمیرنوف، آزمون من ویتنی.
- نسبت k - نمونه ای: آزمون تحلیل واریانس کروسکال والیس، آزمون فریدمن، آزمون مک نمار
- معیارهای پیوند برای نمونه های دو متغیری: تعریف معیارهای پیوند دو جامعه - ضریب همبستگی اسپیرمن، ضریب همبستگی کندال - ضریب همبستگی لامدا، نسبت بخت ها
- آزمون های نیکویی برازش: آزمون های کلموگروف - اسمیرنوف، کرامر - وان میز و شاپیرو - ویلک
- اشاره به مباحث ویژه: رگرسیون ناپارامتری، آزمون های جایگشتی و روش های بوت استرپ
- برای تمام روش های ارائه شده در هر فصل، مثال های کاربردی و عددی ارائه و محاسبات با حداقل یک نرم افزار آماری صورت گیرد.

#### فهرست منابع:

۱- بهبودیان، ج. آمار نا پارامتری انتشارات دانشگاه شیراز، ۱۳۸۵.

۲. Sprent, P. and Smeeton, N. C. *Applied Nonparametric Statistical Methods*, ۴th Edition, CRC Press, ۲۰۰۷.
۳. Hollander, M. Wolfe, D. A. and Chicken E. *Nonparametric Statistical Methods*, ۲nd Edition, Wiley, ۲۰۱۴.
۴. Gibbons, J. D. and Chakraborti, S. *Nonparametric Statistical Inference*, ۵th Edition, CRC Press, ۲۰۱۰.

#### روش ارزشیابی:

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



نوشتاری:	-----
عملکردی:	-----

نام درس: روش های نمونه گیری ۱	نام انگلیسی درس: Sampling Methods I	توضیحات:
تعداد واحد: ۳	پیش نیاز: روش های آماری	
تعداد ساعت: ۴۸		
نوع درس: اصلی	فعالیت کلاسی:	
نوع واحد: نظری		

### هدف کلی درس:

آشنایی دانشجویان با طراحی آمارگیری های نمونه ای و برآورد پارامترهای جامعه است. دانشجویان در این درس با خطاهای نمونه گیری و غیر نمونه گیری آشنا شده و شیوه های کاهش این خطاها را فرامی گیرند. این درس هم بر طرح های پایه ای و هم بر طرح های پیچیده نمونه گیری تأکید دارد.

### سرفصل مطالب:

- مفاهیم اولیه نمونه گیری: جامعه، چهارچوب نمونه گیری، سرشماری، مراحل نمونه گیری، استنباط در جوامع محدود، پارامتر جامعه، نمونه گیری های احتمالاتی و غیر احتمالاتی، روش های جمع آوری داده ها، اصول طراحی پرسشنامه.
- شیوه های نمونه گیری خاص احتمالاتی (صید و باز صید، نمونه گیری وارون، برآورد در زیر جامعه) و غیر احتمالاتی (گلوله برفی، ضمنی، خط ثابت و ...)
- نمونه گیری تصادفی ساده: نمونه گیری با جایگذاری و بدون جایگذاری، برآورد میانگین، مجموع کل و نسبت، محاسبه و برآورد واریانس برآوردگرها، فواصل اطمینان.
- نمونه گیری با احتمال متغیر با جایگذاری و بدون جایگذاری، روش متناسب با اندازه، روش مجموع تجمعی، روش لاهییری، روش برآورد مرتب.
- نمونه گیری با طبقه بندی، برآورد پارامترها، محاسبه و برآورد واریانس برآوردگرها، مقایسه با نمونه گیری تصادفی ساده، نمونه گیری پسا طبقه بندی
- برآورد حجم نمونه: برآورد حجم نمونه در نمونه گیری تصادفی ساده، برآورد حجم نمونه و تخصیص نمونه در نمونه گیری با طبقه بندی (تخصیص متناسب، تخصیص بهینه و به طور خاص تخصیص نیمن).

### فهرست منابع:

۱- عمیدی، ع. نظریه نمونه گیری و کاربردهای آن، مرکز نشر دانشگاهی، تهران، ۱۳۸۴.

۲-Lohr, L. S. *Sampling: Design and Analysis*, ۲nd Edition, Duxbury Press, ۲۰۰۹.

### روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
		نوشتاری: -----	



-----	عملکردی: -----		
-------	----------------	--	--





## درس‌های تخصصی



توضیحات: حل تمرین دارد	نام انگلیسی درس: Advanced Probability	نام درس: احتمال پیشرفته
	پیش‌نیاز: احتمال ۱	تعداد واحد: ۴
	فعالیت کلاسی:	تعداد ساعت: ۶۴
		نوع درس: تخصصی
		نوع واحد: نظری

هدف کلی درس:

این درس، به منظور آشنایی دانشجویان با مفاهیم نظری احتمال و درک نظری برخی فرایندها ارائه می‌شود.

سرفصل مطالب:

- آزمایش تصادفی، فضای نمونه و پیشامدها، تابع احتمال و خواص آن بر اساس اصول موضوعه کلموگروف، سیگما میدان
- متغیر تصادفی، تابع احتمال و تابع توزیع مربوط به متغیر تصادفی
- لم بورل-کانتلی، انواع متغیر تصادفی (پیوسته، گسسته) و مسایل مربوط به آنها، استقلال و لم بورل کانتلی
- برداری از متغیرهای تصادفی و توزیع توام آنها، توابعی از متغیرهای تصادفی
- امید ریاضی، امید ریاضی شرطی، مشتق رادون نیکودم
- همگرایی ها، قضیه حد مرکزی و قوانین اعداد بزرگ، تابع مشخصه و کاربردهای آن
- فرایندهای تصادفی: تعریف و رده بندی فرایندهای تصادفی، زنجیرهای مارکوف
- فرایند پواسون، قضیه تجدید
- مارتینگل‌ها

فهرست منابع:

- ۱- Karr, A. F. (۱۹۹۳), *Probability*, Springer
- ۲- Resnick, S. I. (۱۹۹۹), *A Probability Path*, Birkhäuser Basel, Springer, New York.
- ۳- Ash, R. (۲۰۰۰), *Probability and Measure Theory*, Second edition, Academic Press, New York.
- ۴- Jaod, J. and Protter, P. (۲۰۰۴), *Probability Essentials*, Springer, New York.

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
		نوشتاری: -----	
		عملکردی: -----	-----



نام درس: استنباط آماری	نام انگلیسی درس: Statistical Inference	توضیحات:	
تعداد واحد: ۴	پیش‌نیاز: آمار ریاضی ۲	حل تمرین دارد	
تعداد ساعت: ۶۴			
نوع درس: تخصصی	فعالیت کلاسی:		
نوع واحد: نظری			

هدف کلی درس:

آشنایی دانشجویان با مفاهیم اصلی استنباط آماری در راستای برآورد نقطه‌ای و مقایسه برآوردها به روش‌های مختلف

سرفصل مطالب:

- اصول فروکاهی داده‌ها (اصول بسندگی، درستنمایی و پایایی)، آماره‌های بسنده مینمال، آماره‌های کامل، قضیه باسو، روش‌های بسامدی برآورد (روش‌های گشتاوری، ماکسیمم درستنمایی، خودگران، چک‌نایف، خودگردانی و الگوریتم EM، روش‌های plug-in)، روش بیزی برآورد، توزیع پیشینی، روش‌های بازنمونه‌گیری، توزیع پیشینی مزدوج، توزیع پیشینی سره و ناسره، توزیع پسینی، ملاک ارزیابی برآوردگرها، برآوردگرهای نارایب با کمترین واریانس، نابرابری اطلاع، مقدمه‌ای بر نظریه تصمیم، تابع زیان، تابع مخاطره و قواعد تصمیم بیزی، قواعد پذیرفتنی و مینیماکس، روش‌های تقریب تصمیم بیزی.
- آزمون نسبت درستنمایی، آزمون بیزی، آزمون‌های اجتماع اشتراک و اشتراک اجتماع، روش‌های ارزیابی آزمون‌ها، احتمال خطاها، تابع توان، لم نیمن-پی‌یرسون، به طور یکنواخت تواناترین آزمون، آزمون‌های نارایب،  $p$ -مقدار و اندازه نمونه، بازه اطمینان، انواع آن و روش‌های به دست آوردن آن، ارتباط بازه اطمینان و آزمون فرض، چگالتترین بازه پسینی بیزی.

• فهرست منابع:

Bickel, P. J. and Doksum, K. A. (۲۰۰۲), *Mathematical Statistics: Basic Ideas and Selected Topics*,

Holden-Day Inc., USA.

Casella, G. and Berger, R. L. (۲۰۰۲), *Statistical Inference*, Duxbury Press, California.

Efron, B and Hastie, T. (۲۰۱۶), *Computer Age Statistical Inference: Algorithms, Evidence and Data*

Science, Cambridge University Press. Cambridge.

Shao, J. (۲۰۰۳), *Mathematical Statistics*, ۲nd Edition, Springer, New York.

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
*	*	نوشتاری: *	
		عملکردی:	-



توضیحات: حل تمرین دارد	نام انگلیسی درس: Macro-micro Economics	نام درس: اقتصاد خرد و کلان	
	پیش‌نیاز: مبانی اقتصاد	تعداد واحد: ۴	تعداد ساعت: ۶۴
	فعالیت کلاسی:	نوع درس: تخصصی	نوع واحد: نظری

هدف کلی درس:

الف) اقتصاد خرد: مطالعه رفتار مصرف‌کننده و تولیدکننده، ساختارهای بازاری مختلف و اقتصاد رفاه  
 ب) اقتصاد کلان: مطالعه سیاست‌های سمت تقاضا: الگوی IS/LM و سیاست‌های پولی و مالی؛ سیاست‌های سمت عرضه: نظریات رشد اقتصادی و کاربرد فرایندهای تصادفی تک متغیره و چند متغیره در اقتصاد کلان

سرفصل مطالب:

الف) اقتصاد خرد

۱- نظریه مصرف‌کننده: فروض، منحنی‌های بی‌تفاوتی و خط بودجه، حداکثرسازی مطلوبیت و تعادل مصرف‌کننده، استخراج منحنی تقاضای انفرادی

۲- نظریه تولیدکننده: فروض، منحنی‌های هم‌مقداری تولید و خط هزینه یکسان، حداکثرسازی سود و استخراج منحنی عرضه انفرادی

۳- بازار رقابت کامل: فروض، تعادل کوتاه مدت و بلندمدت، پایداری تعادل

۴- بازار انحصار کامل فروش: فروض بازار، تعادل بنگاه انحصاری، انحصارگر چند کارخانه‌ای

۵- بازار انحصار چندقطبی: الگوهای بازاری مختلف، الگوی کورنو، الگوی اشتراک‌برگ و الگوی شبه رقابتی

۶- اقتصاد رفاه: قضایای اساسی اقتصاد رفاه، بهینه پارتو، موارد شکست بازار و دخالت دولت

ب) اقتصاد کلان

۱- مروری بر حسابداری ملی: تولید و درآمد ملی، شاخص قیمت، تورم و رشد اقتصادی

۲- تعادل در بازار کالا: الگوی IS و سیاست‌های مالی

۳- تعادل در بازار پول: الگوی LM و سیاست‌های پولی

۴- تعادل همزمان در بازار کالا و پول: الگوی IS/LM و مقایسه سیاست‌های پولی و مالی





۵- نظریات رشد اقتصادی: الگوی رشد سولو، الگوهای رشد درونزا، الگوهای نهادگرایان

۶- کاربرد فرآیندهای تصادفی تک متغیره و چند متغیره در اقتصاد کلان

فهرست منابع:

- ۱- برانسون، ویلیام اچ.، تئوری و سیاست‌های اقتصاد کلان، نشرنی، ترجمه عباس شاکری (آخرین چاپ)، ۱۳۷۴.
- ۲- شاکری، عباس، اقتصاد کلان، نظریه و سیاست‌ها، نشرپارس نویسا (آخرین چاپ)، ۱۳۸۷.
- ۳- هنرسن، ج. م.، کوانت، ا. تئوری اقتصاد خرد، رهیافت ریاضی. مترجمان: جمشید پژویان و مرتضی قره‌باغیان. انتشارات رسا (آخرین چاپ)، ۱۳۹۳.

- ۱- Romer D. (۲۰۱۲), Advanced Macroeconomics, Fourt Edition, Mc Grow – Hill.
- ۲- Timothy T. (۲۰۱۷), Principles of Microeconomics: Economics and the Economy, ۴th Edition, Textbook Media.
- ۳- Jehle. G. A. and J. Reny, P. J. (۲۰۱۱), Advanced Microeconomic Theory, ۲th edition.

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
		نوشتاری: -----	
		عملکردی: -----	



## درس‌های اختیاری



توضیحات: حل تمرین دارد	نام انگلیسی درس: Seminar	نام درس: سمینار
	پیش‌نیاز: استنباط آماری، اقتصاد خرد و کلان	تعداد واحد: ۲
	فعالیت کلاسی:	تعداد ساعت: ۳۲
		نوع درس: تخصصی
		نوع واحد: نظری

هدف کلی درس:

کسب مهارت دانشجویان در استفاده از منابع، تهیه گزارش و ارائه شفاهی برای آمادگی انجام تحقیق در کاربردهای آمار در اقتصاد

سرفصل درس:

منظور از سمینار مطالعه و تحقیق درباره موضوع‌های مربوط به یک شاخه تخصصی آمار در اقتصاد با استفاده از مجلات علمی مرتبط با آمار اقتصادی است که با همکاری یکی از اعضای هیات علمی آمار تعیین و سرپرستی می‌شود. گزارش کتبی فعالیت بایستی مطابق قالبی که گروه تعیین می‌کند تهیه و ارائه شود و در جلسه‌ای با حضور سایر دانشجویان نیز به صورت سمینار ارائه گردد.

ارزیابی سمینار پس از ارائه گزارش‌های کتبی و شفاهی بر عهده سرپرست سمینار است.



توضیحات: حل تمرین دارد	نام انگلیسی درس: Financial Time Series	نام درس: سری های زمانی مالی
	پیش نیاز: سری های زمانی ۱	تعداد واحد: ۴
	فعالیت کلاسی:	تعداد ساعت: ۶۴
		نوع درس: اختیاری
		نوع واحد: نظری

#### هدف کلی درس:

آشنایی دانشجویان با سری های زمانی مالی و ویژگی های این سری ها و نحوه مدل سازی و تحلیل آماری آنها  
سرفصل مطالب:

- معرفی بعضی از اصطلاحات مالی از جمله سرمایه و بازده سرمایه و انواع آن و ویژگی های توزیعی آنها.
- مروری بر مفاهیم اولیه سری های زمانی، سری های زمانی خطی و مدل های ARMA و تحلیل چند سری مالی به کمک آنها.
- آزمونهای ریشه واحد، تفاضلی کردن، مدل های ARIMA، فصلی و کاربردهایی از آنها.
- مدل های با حافظه طولانی ویژگی ها و کاربردهای آنها.
- تغییرپذیری (Volatility) در سری های زمانی مالی و مدل های ARCH و GARCH و تعمیم هایی از آنها.
- سری های زمانی ناخطی آزمون های مربوطه و مدل های آماری مربوطه از جمله مدل های TAR و SETAR.
- سری های زمانی چند متغیره، مدل های VAR، رگرسیون سری های زمانی، رگرسیون جعلی و همجمعی.
- انتخاب مباحثی از مدل سازی مقادیر فرین، VaR، مدل سازی و تحلیل سرهای زمانی با فرکانس بالا، مدل های زمان پیوسته و غیره.

#### فهرست منابع:

Tsay, R. S. (۲۰۱۰), *Analysis of Financial Time Series*, Third Edition, John Wiley & Sons, New York.  
Enders, W. (۲۰۰۴), *Applied Econometric Time Series*, Second Edition, John Wiley & Sons, New Jersey.  
Zivot, E. Wang, J. (۲۰۰۶), *Modeling Financial Time Series with S-PLUS*, Springer  
Frencq, C. and Zakoian, J. (۲۰۱۰), *GARCH Models: Structure, Statistical Inference and Financial Application*, Wiley, New York.

#### روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
		نوشتاری:	
		عملکردی:	-





توضیحات: حل تمرین دارد	نام انگلیسی درس:	نام درس: نظریه نمونه گیری	
	Sampling Theory	تعداد واحد:	۴
	پیش نیاز: روش های نمونه گیری ۱	تعداد ساعت:	۶۴
	فعالیت کلاسی: دارد	نوع درس:	اختیاری
		نوع واحد:	نظری

هدف کلی درس: آشنایی دانشجویان با نظریه و روش های نمونه گیری برای تعیین فنون نمونه گیری و چارچوب های نمونه گیری ناقص

سرفصل درس:

مفاهیم نمونه گیری، روش های معمول نمونه گیری، الگوریتم های نمونه گیری طبقه بندی در نمونه گیری، نمونه گیری طبقات پرباز، نمونه گیری چند مرحله ای، برخورد با حوزه های خیلی کوچک و خیلی بزرگ، نمونه گیری چندفازی، روش های تعمیم نمونه به جامعه، کالیبره نمودن برآورد، برآورد برای نواحی کوچک، خطاهای نمونه گیری، خطاهای غیر نمونه گیری، انواع بی پاسخی، نمونه گیری چرخشی، نمونه گیری هم آهنگ شده، کنترل انتخاب نمونه، برخورد با چارچوب های نمونه گیری ناقص، نمونه گیری از جوامع نادر، نمونه گیری از جوامع گریزان، نمونه گیری غیرمستقیم، نمونه گیری سازوار، نمونه گیری گلوله برفی، نمونه گیری شبکه ای، نمونه گیری صید و باز صید، نمونه گیری چندبارگی، نمونه گیری جوامع در حرکت، نمونه گیری مکانی، نمونه گیری مکانی زمانی، نمونه گیری چند چارچوبی

فهرست منابع:

Cochran, W. G. (۱۹۷۷), *Sampling Techniques*, ۳rd Edition, John Wiley & Sons, USA.

Fuller, W. A. (۲۰۰۹). *Sampling Statistics*, John Wiley & Sons, USA.

Lavallée, P. (۲۰۰۹), *Indirect Sampling*, Vol. ۷۳۹۷, Springer, USA.

Sampath, S. (۲۰۰۵), *Sampling Theory and Methods*, Alpha Science International Ltd., Harrow, Uk.

Thompson, S. K. (۲۰۱۲), *Sampling*, ۳th edition, John Wiley & Sons, New York.

Tillé, Y. (۲۰۱۱). *Sampling algorithms*. Springer, Berlin, Heidelberg.

روش ارزشیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
-	نوشتاری:		
	عملکردی:		



توضیحات: حل تمرین دارد	نام انگلیسی درس: Advanced Multivariate Analysis	نام درس: تحلیل چند متغیره پیشرفته
	پیش نیاز: روشهای چند متغیره پیوسته ۱	تعداد واحد: ۴
		تعداد ساعت: ۶۴
	فعالیت کلاسی:	نوع درس: اختیاری
		نوع واحد: نظری

هدف کلی درس:

آشنایی با تحلیل های چند متغیره و کاربردهای آن

سرفصل مطالب:

تحلیل مولفه های اصلی: خواص و کاربردها

تحلیل عاملی: خواص و کاربردها

تحلیل همبستگی کانونی: خواص و کاربردها، ممیزی و رده بندی، تحلیل خوشه ای، استفاده از نرم افزار R در تحلیل های چند متغیره.

تحلیل پاسخ های گسسته: مدل های لوژستیک، پروبیت، پروبیت چندمتغیره، لوجیت تجمعی، ترتیبی چندمتغیره، لوجیت چندجمله ای، اسمی چندمتغیره

تحلیل توام پاسخ های وابسته، تحلیل بیزی مدل های توام.

تحلیل طولی یک و چندمتغیره گسسته.

مقیاس بندی چندبعدی، تحلیل تناظری.

فهرست منابع:

Johnson and Wichern (۲۰۰۷), Applied Multivariate Statistical Analysis, ۶th Edition,

Mardia, K. V., Kent, J. T. and Bibbly, J. M. (۱۹۷۹). *Multivariate Analysis*, Academic Press.

Rencher, A. (۲۰۰۲). *Methods of Multivariate Analysis*, ۳rd Edition, Wiley, New York.

Fahrmeir, L., TutZ, G. (۲۰۰۱). *Multivariate Statistical Modelling Based on Generalized Linear Models*, Springer, New York.

Agresti, A. (۲۰۱۲). *Categorical Data Analysis*, ۳rd Edition, Wiley, New York.

روش ارزشیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
	----- نوشتاری:		



توضیحات: حل تمرین دارد	نام انگلیسی درس: Econometric Indexing	نام درس: شاخص سازی اقتصادی
	پیش نیاز: اقتصاد خرد و کلان	تعداد واحد: ۴
	فعالیت کلاسی: -	تعداد ساعت: ۶۴
		نوع درس: اختیاری
		نوع واحد: نظری

هدف کلی درس: آشنایی با شاخص های اقتصادی و مبانی نظری شاخص سازی

سرفصل مطالب:

- کلیاتی از شاخص سازی در آمار و اقتصاد شامل: شاخص سازی آماری، شاخه ها و موضوعات مختلف اقتصاد، اقتصاد کلان و حسابداری ملی، بازارهای مالی و نهادهای مالی و موضوعات اقتصاد خرد و بودجه خانوار.
- شاخص های اقتصاد کلان شامل: نظریه اعداد شاخص و تجزیه کل های ارزشی به شاخص های قیمتی و مقداری، شاخص های قیمتی مصرف کننده و تولیدکننده، شاخص قیمت پاشه، شاخص قیمت لاسپیرز، شاخص قیمت فیشر، شاخص والش و نظریه ی شاخص قیمت خالص، شاخص های لوه (Lowe) و میدیر (Midyear)، شاخص جوان (Young)، شاخص قیمتی دیویژیا (Divisia)، شاخص های زنجیره ای و شاخص های با پایه ثابت، حساب های ملی، درآمد ملی، شاخص های محاسبه بیکاری، شاخص های اقتصاد پولی، کل های پولی، شاخص های نقدینگی و سایر شاخص های مختلف محاسبه نقدینگی.
- شاخص های بازارهای مالی شامل: شاخص های موزون قیمتی بازارهای اقتصادی و شاخص های حجم در بازارهای مالی.
- شاخص های اقتصاد خرد شامل: شاخص های بودجه خانوار، شاخص های مصرف خانوار، شاخص های رفاه خانوار، شاخص های درآمد خانوار، شاخص های بهره وری، شاخص های بهره وری واحدهای اقتصادی و شاخص های کارایی واحدهای اقتصادی.
- شاخص های بازار کار شامل: نرخ مشارکت اقتصادی، نرخ بیکاری، نرخ مشارکت زنان، نرخ اشتغال، محاسبه سرمایه انسانی
- شاخص های نابرابری اقتصادی شامل: ضریب جینی و منحنی لورنز
- شاخص سازی در بخش های اقتصادی شامل: شاخص سازی فعالیت های ساخت و ساز و مسکن، پروانه ساخت، شاخص سازی فعالیت های مرتبط با کشاورزی و شاخص سازی در بخش صنعت.

فهرست منابع:

شاگری، عباس، اقتصاد کلان، نظریه و سیاست ها، نشرپارس نویسا (آخرین چاپ)، ۱۳۸۷.

The Economist (۲۰۰۵), Guide to Economic Indicators: Making Sense of Economics, ۱th Edition, Wiley, New York.

International Monetary Fund (۲۰۰۴), Consumer Price Index Manual: Theory and Practice. Manuals & Guides.



روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
*	*	نوشتاری: *	دارد
		عملکردی:	





توضیحات:	نام انگلیسی درس: Queuing models	نام درس: مدل‌های صف‌بندی
	پیشنیاز:	تعداد واحد: ۴
	فرآیندهای تصادفی ۱	تعداد ساعت: ۶۴
	فعالیت کلاسی:	نوع درس: اختیاری
		نوع واحد: نظری

هدف کلی درس: آشنایی با مفاهیم و انواع سیستم‌های صف و کاربردهای آن

سر فصل مطالب:

صف بندی  $M/G/1$ ، فرمول پلازیک خین چین، زمان انتظار و دوره اشغال، سیستم  $M/G/1$ ، سیستم  $M/B/1$  (منظور از سرویس دسته جمعی است که توزیع آن دلخواه است و تعداد مشتریان سرویس شونده در هر بار متناهی است)، میانگین طول صف، میانگین زمان انتظار در حالت ایستا سیستم  $M/M/G$  با برگشت و سیستم  $M/G/1$  با برگشت، توزیع طول صف، زمان انتظار، زمان معروف در سیستم.

فهرست منابع:

۱. Bhat, U. N. (۲۰۱۵), An Introduction to Queueing Theory: Modeling and Analysis in Applications, ۲nd Edition, Springer, New York.
۲. Breuer, L. and Baum, D. (۲۰۰۵), An Introduction to Queueing Theory, Springer, New York.
۳. Gross, D. and Harris, C. M. (۱۹۹۸), Fundamentals of Queueing Theory, ۳rd Edition, John Wiley & Sons, New York.

۴. هریس و همکاران، ترجمه دکتر شاهکار، ۱۳۷۲، مبانی نظریه صف، مرکز نشر دانشگاهی، تهران.

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۲۰ درصد	۳۰ درصد	نوشتاری: ۵۰ درصد	-----
		عملکردی: -----	



توضیحات: حل تمرین دارد	نام انگلیسی درس: Unemployment Duration models	نام درس: مدل‌های طول مدت بیکاری
	پیش‌نیاز: آمار ریاضی ۱	تعداد واحد: ۴
	فعالیت کلاسی: -	تعداد ساعت: ۶۴
		نوع درس: اختیاری
		نوع واحد: نظری

هدف کلی درس: آشنایی دانشجویان با روش‌های مدل‌بندی داده‌های یقا و طول مدت بیکاری.

### سرفصل مطالب:

روش‌شناسی تحلیل بقا شامل سانسور نوع راست، چپ و بازه‌ای، برش ارتباط توابع چگالی، مخاطره و بقا و مدل‌بندی ناپارامتری و نیم-پارامتری، روش کپلن-میرز رگرسیون کاکس با متغیرهای کمکی زمان-مانا و زمان-تامانا ناهمگنی غیرقابل مشاهده و رگرسیون کاکس آن مدل‌بندی طول مدت بیکاری با مدل‌های تحلیل بقا بررسی فرض متناسب بودن تابع مخاطره، مدل زمان شکست شناخته شده مدل‌های شکنندگی، مدل‌های طول-مدت-زمان-گسسته مدل‌های طول مدت چند-خروجی مخاطره‌های رقابتی، مدل‌بندی طول مدت بیکاری با استفاده از مخاطره‌های رقابتی وابسته روش‌های بسامدی و بیزی یافتن برآورد پارامترها بررسی روش‌های تشخیصی نقاط دورافتاده و با نفوذ، انتخاب مدل و خوبی برازش

### فهرست منابع:

Mills, M. (۲۰۱۱). *Introducing Survival and Event History Analysis*. Sage Publications, London.  
Christensen, R., Johnson, W., Branscum, A and Hanson, T. E. (۲۰۱۱). *Bayesian Ideas and Data Analysis An Introduction for Scientists and Statisticians*. CRC Press, Boca Raton (Chapter ۱۳).

### روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
*	*	نوشتاری: *	دارد
		عملکردی:	



توضیحات: حل تمرین دارد	نام انگلیسی درس: Longitudinal and Panel Data Analysis	نام درس: تحلیل داده‌های طولی و پانلی
	پیش‌نیاز: رگرسیون ۱	تعداد واحد: ۴
	فعالیت کلاسی: دارد	تعداد ساعت: ۶۴
		نوع درس: اختیاری
		نوع واحد: نظری

اهداف درس: این درس، نظریه آمار مرتبط با تحلیل داده‌های طولی، یادگیری تکنیکهای آماری برای تحلیل داده‌های طولی و استفاده از نرم افزارهای آماری مانند R در تحلیل و مدل‌بندی داده‌های طولی است.

سرفصل مطالب:

- ساختار و ماهیت داده‌های طولی، مثالهایی از داده‌های طولی، تحلیل توصیفی و اکتشافی داده‌های طولی
- مقدمه‌ای بر مدل‌های خطی، مقدمه‌ای بر مدل‌های خطی تعمیم یافته، روش‌های براورد: کمترین توانهای دوم، کمترین توانهای وزنی، درست‌نمایی و درست‌نمایی مقید، تحلیل واریانس برای داده‌های مکرر، برآوردهای استوار
- مدل‌های خطی با اثرهای تصادفی، متغیرهای کمکی زمان وابسته، مدل‌های خطی آمیخته برای داده‌های طولی، مدل‌های چند سطحی برای داده‌های طولی، تشخیص ساختار همبستگی داده‌های طولی، مدل‌های انتقالی
- داده‌های گم شده در مطالعات طولی، تحلیل بیزی برای داده‌های طولی، استفاده از نرم افزار R برای تحلیل داده‌های طولی

#### مراجع

Peter Diggle, Patrick Heagerty, Kung-Yee Liang, and Scott Zeger (۲۰۰۲). *Analysis of Longitudinal Data* (۲۰۰۲), ۲nd Edition, Oxford University Press, Oxford, UK.

Fitzmaurice, G. M., Laird, N. M., & Ware, J. H. (۲۰۰۴). *Applied Longitudinal Analysis*. New York: Wiley.

Verbeke and Molenberghs (۲۰۰۰). *Linear Mixed Models for Longitudinal Data*. New York: Springer, Verlag.

Hand, D. J., & Crowder, M. (۱۹۹۶). *Practical Longitudinal Data Analysis*. New York: Chapman & Hall.

Hedeker, D., & Gibbons, R. D. (۲۰۰۶). *Longitudinal Data Analysis*. New Jersey: Wiley.

Weiss, R. E. (۲۰۰۵). *Modeling Longitudinal Data*. New York: Springer-Verlag

Little, R. J. A. and Rubin, D. B. (۲۰۱۴). *Statistical Analysis with Missing Data*, Second Edition, Wiley, New York.

#### روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
*	*	نوشتاری: *	



دارد	عملکردی:		
------	----------	--	--

توضیحات: حل تمرین دارد	نام انگلیسی درس: Advanced Computational Statistics and Simulation	نام درس: آمار محاسباتی پیشرفته و شبیه‌سازی
	پیش‌نیاز: مبانی کامپیوتر و برنامه‌نویسی، مبانی اقتصاد،	تعداد واحد: ۴
		تعداد ساعت: ۶۴
	فعالیت کلاسی: دارد	نوع درس: اختیاری
نوع واحد: نظری		

هدف کلی درس: آشنایی با روش‌های مونت کارلو برای محاسبه‌ی انتگرالها و تحلیل بیزی، آشنایی با روش‌های پیشرفته کامپیوتری در تحلیل داده‌های اقتصادی و بهینه‌سازی توابع

سرفصل مطالب:

- مروری بر مفاهیم عددی و ریاضی لازم
- تولید اعداد تصادفی (قضیه تبدیل معکوس و انواع مثالهای پیوسته و گسسته) الگوریتم قبول-رد: مزایا و معایب
- انتگرال گیری به روش مونت کارلو، نمونه گیری از نقاط مهم با مثال‌های اقتصادی
- بهینه سازی به روش مونت کارلو و خواص آن، الگوریتم متروپولیس و نوردیدن
- الگوریتم EM و مشتقات آن و محاسبه‌ی انحراف معیار برآوردگرهای EM با مثال‌های اقتصادی
- زنجیرهای مارکوف- قضیه ارگودیک
- الگوریتم متروپولیس- هستینگ: قدم زدن تصادفی و مستقل
- نمونه گیری گیبس: دو مرحله ای و چند مرحله ای با مثال‌های اقتصادی
- معیارهای همگرایی زنجیرهای مارکوف، استفاده از نرم افزار WinBugs و R برای اجرای روشهای مونت کارلوی
- بررسی نرم‌افزارهای اقتصادی و دقت آنها، بهینه‌سازی و حل معادله‌های ناخطی
- ابزار لازم برای مدل‌بندی سری‌های زمانی غیرخطی
- بهینه‌سازی ترکیباتی
- روش‌های بهینه‌سازی ابتکاری در اقتصاد
- ابزار لازم برای یافتن برآوردهای ناپارامتری، برآورد خودگردانی، آزمون‌های مونت کارلویی خودگردانی، برآورد ناپارامتری چگالی و هموارسازی
- هموارسازی دومتغیره، هموارسازی چندمتغیره همراه با مثال‌های اقتصادی



فهرست منابع:

Robert, C. and Casella, G. (۲۰۰۸). *Monte Carlo Statistical Methods*, Springer-Verlag New York.  
Givens, G. H. and Hoeting, J. A. (۲۰۱۲), *Computational Statistics*. ۲nd Edition, Wiley, New York.



Belsley, D. A. and Kontoghiorghes, E. J. (۲۰۰۹). *Handbook of Computational Econometrics*. John Wiley and Sons, Chichester, U.K.

Givens, G. H. and Hoeting, J. A. (۲۰۱۲). *Computational Statistics*, Edition ۲. Wiley, New York.

روش ارزشیابی:

پروژه	آزمون‌های نهایی	میان‌ترم	ارزشیابی مستمر
دارد	نوشتاری: *	*	*
	عملکردی:		





توضیحات: حل تمرین دارد	نام انگلیسی درس: <b>Advanced nonparametric Statistics</b>	نام درس: آمار ناپارامتری پیشرفته
	پیش نیاز: روش های ناپارامتری	تعداد واحد: ۴
	فعالیت کلاسی: -	تعداد ساعت: ۶۴
		نوع درس: اختیاری
		نوع واحد: نظری



هدف کلی درس: آشنایی دانشجویان با روش های آمار ناپارامتری و کاربردهای آن در اقتصاد

#### سرفصل مطالب:

- مقدمه شامل: استنباط ناپارامتری چیست؟ تاریخچه و نمادها، مجموعه های اطمینان کلاسیک، نابرابری های مهم.
- برآورد تابع های توزیع تجمعی و تابع های تجمعی مهم شامل: روش های برآورد آماری تابعی، تابع های نفوذ (IF)، روش های برآورد تابعی CDF و پارامترهای مهم بر مبنای IF.
- روش های جک نایف و خودگردان در تعیین برآوردگرها شامل: معرفی الگوریتم جک نایف، معرفی الگوریتم خودگردان، تعیین بازه های اطمینان پارامترها بر مبنای روش جک نایف و خودگردان، استفاده از روش خودگردان در حضور پارامتر مزاحم، استفاده از روش خودگردان در حالت نیم پارامتری
- اصل های کلی هموارسازی پارامترها شامل: استفاده از نگرش اربیبی-سورینانس، استفاده از تابع های هسته، تعیین مجموعه های اطمینان با استفاده از تابع های هسته، استفاده از تابع های زیان در هموارسازی
- رویکرد برآورد پارامتر با استفاده از عملهای کمکی در شرایط عدم اطلاع از توزیع داده ها شامل: هموارکننده های خطی، انتخاب پارامترهای هموارسازی، هموارکننده های خطی موضعی، هموارکننده های بر مبنای تابع های توانیده، درستنمایی موضعی و خانواده های متمایز، هموارکننده های چندگانه
- برآورد چگالی داده ها شامل: معرفی اعتبارسنجی متقابل در تعیین میزان خطای حاصل از برآوردگرها، برآورد چگالی هسته، برآورد چگالی موضعی، برآورد چگالی های چندمتغیره.

#### فهرست منابع:

Wasserman, L. (۲۰۱۰). *All of Nonparametric Statistics*, Springer.

Gibbons, J. D. and Chakraborti, S. (۲۰۰۳). *Nonparametric Statistical Inference*, ۴th Ed. CRC Press. New York.

Sheskin, David J. (۲۰۰۳) *Handbook of Parametric and Nonparametric Statistical Procedures*. CRC Press. New York.

روش ارزشیابی:

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

	نوشتاری: *	*	*
دارد	عملکردی:		

توضیحات: حل تمرین دارد	نام انگلیسی درس: Structural equations modeling	نام درس: مدل‌بندی معادلات ساختاری
	پیش‌نیاز: روش‌های چندمتغیره پیوسته ۱	تعداد واحد: ۴
	فعالیت کلاسی: دارد	تعداد ساعت: ۶۴
		نوع درس: اختیاری
		نوع واحد: نظری

اهداف درس: در این درس دانشجو با تجزیه و تحلیل ساختارهای کوواریانس «یا همان «مدلبندی معادلات ساختاری» برای بررسی روابط علت و معلولی آشنا می‌شود. تأثیرات همزمان متغیرها را هم مورد بررسی قرار می‌دهد.

#### سرفصل مطالب:

- مروری بر انواع متغیرها (مشاهده شده و پنهان)
- مروری بر حالت‌های مدل‌سازی معادلات ساختاری: ضریب همبستگی، رگرسیون خطی، رگرسیون چندگانه، تحلیل مسیر، رگرسیون چند متغیره، مدل‌بندی معادلات ساختاری
- آشنایی با محیط نرم افزار AMOS، شناسایی داده‌ها به نرم افزار، انواع ابزارهای رسم نمودارهای مسیری، ابزارهای ویرایش مدل
- مدل‌سازی برای متغیرهای مشاهده شده: مدل‌سازی در قالب همبستگی، مدل‌سازی در قالب رگرسیون ساده، مدل‌سازی در قالب رگرسیون چند متغیره، تحلیل مسیر
- متغیرهای پنهان: تحلیل عاملی اکتشافی، تحلیل عاملی تأییدی، مدل‌سازی برای متغیرهای پنهان، مدل‌های تکوینی (شکل‌دهنده) و انعکاسی
- شاخص‌های برازش و اصلاح مدل: انواع شاخص‌های برازش مدل، شاخص‌های اصلاح مدل
- تحلیل‌های مدل‌بندی معادلات ساختاری (SEM) در بین گروه‌های مختلف: متغیرهای تعدیل‌گر دو سطحی، متغیرهای تعدیل‌گر چند سطحی، آزمون‌های مقایسه مدل‌ها
- بررسی مفروضه‌های مدل‌سازی معادلات ساختاری، واریانس داده‌های پرت چند متغیره، نرمال بودن چند متغیره
- خودگردان‌سازی، نرمال بودن چند متغیره و مقایسه روش‌های برآورد: خودگردان‌سازی چیست؟، خودگردان‌سازی و مقایسه روش‌های برآورد، استفاده از خودگردان‌سازی برای آزمون اثرهای غیر مستقیم
- انجام یک پروژه اقتصادی با AMOS یا لیزرل

فهرست منابع:

Westland, J. Christopher (۲۰۱۵). *Structural Equation Modeling: From Paths to Networks*. Springer, New York.



Schumacker, R. E. and Lomax, R. G. (۲۰۱۵). *A Beginner's Guide to Structural Equation Modeling*, Fourth Edition, Routledge, New York.

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
		نوشتاری: -----	-----



توضیحات:	نام انگلیسی درس:	نام درس: نظریه تصمیم و نظریه بازیها
	Decision theory and game theory	
	پیشنیاز: استنباط آماری ۱	تعداد واحد: ۴
	فعالیت کلاسی:	تعداد ساعت: ۶۴
		نوع درس: اختیاری
		نوع واحد: نظری

#### هدف کلی درس:

آشنایی با تعاریف اولیه نظریه تصمیم و نظریه بازیها، تصمیم سازی بهینه براساس داده ها و یا بدون داده ها و کاربردهای نظریه تصمیم و بازیها در استنباط آماری

#### سر فصل مطالب:

- مقدمه ای از مفاهیم اصلی احتمالی، مجموعه های محدب و توابع محدب، زیان و مطلوبیت، ویژگیها و قضایای آن، احتمال ذهنی و اطلاع پیشینی.
- مسائل تصمیم بدون داده: فضای عمل ها، فضای حالات طبیعت، تابع زیان، عمل های خالص، عمل های تصادفی شده یا آمیخته، عمل های کمین-بیشینه و بیزی در بین عمل های خالص و نحوه پیدا کردن آنها با محاسبه و با استفاده از نمودار، عمل های کمین-بیشینه و بیزی در بین اعمال آمیخته و نحوه پیدا کردن آنها با محاسبه و با استفاده از نمودار، مجاز یا غیر مجاز بودن یک عمل.
- مسائل تصمیم با داده: توابع تصمیم، تابع ریسک (مخاطره) توابع تصمیم، یافتن تصمیم بیزی و کمین-بیشینه با محاسبه و با استفاده از نمودار، ارزش داده، مجاز یا غیر مجاز بودن یک تصمیم، ناوردایی، تحلیل پسینی و دنباله ای، کلاس های کامل و لزوماً کامل.
- کاربرد نظریه تصمیم در مسائل آمار: برآورد یابی به عنوان یک مسأله تصمیم، آزمون فرض ها به عنوان یک مسأله تصمیم.
- تاریخچه ای از نظریه بازیها، بازیهای شانسی دربرگیرنده مخاطره و عدم حتمیت، نظریه تصمیم دنباله ای، نظریه ی تصمیم دنباله ای در بازیهای تک-دو و چندنفره، بازیهای با همکاری دو نفره، بازیهای با مجموع صفر دو و سه نفره، بازیهای با مجموع صفر  $n$  نفره بازیهای با و بدون نقاط زینی. تجزیه و ترکیب بازیها

#### فهرست منابع:

Berger, J. O. (۱۹۸۵). *Statistical Decision Theory and Bayesian Analysis*. Springer, New York.  
 Lindgren, B. W. (۱۹۷۱). *Elements of Decision Theory*, Macmillan, New York.  
 Neumann, J. and Morgenstern, O. (۲۰۰۷). *Theory of Games and Economic Behavior ۶۰th Anniversary Commemorative Edition*. Princeton University Press. Princeton.  
 Blackwell, D. A. and Girshick, M. A. (۱۹۷۹). *Theory of Games and Statistical Decisions*. Dover, New York.

#### روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
نام درس: داده کاوی	نام انگلیسی درس:	توضیحات:	
داده کاوی	Data mining		





	پیشنیاز:	تعداد واحد: ۴
		تعداد ساعت: ۶۴
	فعالیت کلاسی:	نوع درس: اختیاری
		نوع واحد: نظری

هدف کلی درس:

هدف این درس کشف دانش در دادگان‌ها (پایگاه داده‌ها) است و انتظار می‌رود دانشجوی با فنون آماری لازم برای یافتن الگو و روش‌های ناپارامتری در فرایند داده‌کاوی آشنا شود.

سرفصل درس:

یادآوری: اهمیت داده‌کاوی، مفهوم داده‌کاوی، فرایند داده‌کاوی، فنون داده‌کاوی، چالش‌های داده‌کاوی، کاربردهای داده‌کاوی، رابطه داده‌کاوی با آمار، یادگیری ماشین و دادگان‌ها، تفاوت آمار و تحلیل داده‌ها با داده‌کاوی و یادگیری ماشین، و فنون مهم داده‌کاوی، روش‌های فروگاهی بعد: روش‌های جدید نظیر نگاشت تصادفی و زیرفضا در مقابل روش‌های تحلیل مولفه‌های اصلی و تحلیل عاملی، روش‌های رده‌بندی: بر مبنای احتمال و غیر احتمالاتی، برای داده‌های کیفی و کمی، ارزیابی روش‌های رده‌بندی: بوت‌استرپ، ارزیابی متقابل، بگینگ و بوستینگ، روش‌های خوشه‌بندی: سلسله مراتبی و غیر سلسله مراتبی، انحصاری و غیر انحصاری، و مدل پایه و ناپارامتری، ارزیابی روش‌های خوشه‌بندی: معرفی معیارهای بیرونی و درونی ارزیابی، و روش‌های تعیین تعداد خوشه‌ها، داده‌کاوی داده‌های زمانی، مکانی، مکانی-زمانی، جریان داده‌ها، متن، وب، و شبکه‌های اجتماعی، استفاده از نرم افزار R یا Python با تاکید بر داده‌کاوی داده‌هایی با تعداد متغیر زیاد و مه داده‌ها، مباحث اختیاری: کشف داده‌های ناپهنجار، کشف تقلب، و پردازش موازی در R، مباحث اختیاری: انجام پروژه داده‌کاوی بر دادگان‌های آماری نظیر داده‌های سرشماری نفوس و مسکن

فهرست منابع:

۱. Shmueli, G. and Bruce, P. C. (۲۰۱۷), *Data Mining for Business Analytics: Concepts, Techniques, and Applications in R*, Wiley, New York.
۲. Han, J., Kamber, M. and Pei, J. (۲۰۱۱), *Data Mining: Concepts and Techniques*, ۳rd Edition, Morgan Kaufmann, USA.
۳. Hastie, T. and Tibshirani, R. (۲۰۰۹), *The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction*, ۲nd Edition, Springer, USA.
۴. Tan, P. N., Steinbach, M. and Kumar, V. (۲۰۱۶), *Introduction to Data Mining*, ۲nd Edition, Addison Wesley, Boston.
۵. Torgo, L. (۲۰۱۰), *Data Mining with R: Learning with Case Studies*, Chapman & Hall, Boca Raton, Florida.

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
۲۰ درصد	۳۰ درصد	نوشتاری: ۵۰ درصد	
		عملکردی: ----	----





نام درس: مباحثی در نظریه اطلاع	نام انگلیسی درس: Topics in Information Theory	توضیحات: حل تمرین دارد
تعداد واحد: ۴	پیش‌نیاز: استنباط آماری ۱	
تعداد ساعت: ۶۴		
نوع درس: اختیاری	فعالیت کلاسی: -	
نوع واحد: نظری		

هدف کلی درس: آشنایی دانشجو با موضوعات مهم در نظریه اطلاع و استفاده از آن‌ها در کاربردهای اقتصادی  
سرفصل مطالب:

- معادلات تابعی و کاربردهای آن‌ها، تعریف اندازه شانون انتروپی و مشخصه‌های آن، انتروپی توام و انتروپی شرطی، خواص مهم و تعمیم‌های گوناگون انتروپی شانون، اندازه اطلاع "مهم".
- اندازه کابک-لیبلر از واگرایی مستقیم و خواص آن، تعمیم‌های مختلف این اندازه و کاربردهای آن در آمار، اندازه عدم دقت کریجز، اندازه تیل از بهبود اطلاع، اندازه "مفید" از اطلاع نسبی.
- اصول بهینه‌سازی انتروپی (EOP) برای توزیع‌های احتمالی پیوسته و گسسته، کاوی و کوژی توابع بهینه انتروپی، کاربردهای EOP در آمار و جداول پیش‌بینی، مدل‌های نظری اطلاع در اقتصاد، مالی، بیمه و حسابداری.
- تعریف عدم حتمیت فازی، عدم حتمیت احتمالی و اندازه فازی بودن، اندازه‌های اطلاع فازی، اندازه‌های اطلاع فازی تعمیم‌یافته و رفتار یکنوای آن‌ها، کاربرد اندازه اطلاع فازی در پردازش تصویر.

فهرست منابع:

- Golan, A. (۲۰۰۸). Information and entropy econometrics-A review and synthesis. Foundations and trends® in econometrics, ۲(۱-۲), Boston.
- Ash, R. (۱۹۶۵), Information Theory, Interscience Publishers, New York.
- Aczel, J and Daroczy, Z. (۱۹۷۸), On Measures of Information and their Characterizations, Academic Press, New York.
- Kapur, JN (۱۹۸۹), Maximum entropy models in science and engineering, Wiley Eastern, New Delhi.
- Hooda, D.S. and Raich, V. (۲۰۱۵), Fuzzy Information Measures with Applications, Narosa Publishing House.
- Kapur, J. N. and Keshvan, H. K. (۱۹۹۲), Entropy Optimization Principles with applications, Academic Press, San Diego.
- Soofi, E. S. and Gokhale, D. V. (۱۹۹۷), Information Theoretic Methods for Categorical Data and Advances in Econometrics, JAI Press, Greenwich.

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
*	*	نوشتاری: *	



دارد	عملکردی:		
توضیحات:	نام انگلیسی درس: Copula Theory and Dependence Modeling	نام درس: نظریه مفصل و مدل‌سازی وابستگی	
	پیشنیاز: آمار ریاضی ۲	تعداد واحد: ۴	
	فعالیت کلاسی: دارد	تعداد ساعت: ۶۴	
		نوع درس: اختیاری	
		نوع واحد: نظری	

هدف کلی درس:

آشنایی دانشجویان با نظریه مفصل و کاربرد آن در تعیین همبستگی و مدل‌سازی متغیرهای وابسته

سرفصل درس:

توابع توزیع پیوسته مطلق و منفرد دو و چندمتغیره، تعریف مفصل و ویژگی‌های آن. قضیه اسکالر، کران‌های فرشه هاقدینگ مفصل متغیرهای تصادفی مستقل و وابسته کامل

مفصل بقا، مفصل متغیرهای تصادفی تبادل پذیر، مفصل متغیرهای تصادفی متقارن شعاعی، شبیه‌سازی داده‌های چندمتغیره با استفاده از مفصل

روش‌های ساخت مفصل، معرفی مفصل‌های مهم: گاوسی، بیضوی، پلاکت، مارشال ال‌کین، خانواده مفصل فارلی، گمبل-سمرگنسترن و تعمیم‌های آن

خانواده مفصل‌های ارزشمندی و ویژگی‌های آنها، تبدیل لاپلاس و مولد مفصل‌های ارزشمندی

خانواده مفصل‌های فرین مقدار، معرفی مفصل‌های آرشیماکس و لوی، تابع توزیع کندال، مفاهیم وابستگی بر اساس تابع مفصل

اندازه‌های وابستگی، وابستگی دمی بالا و پایین، معیارهای وابستگی کندال، اسپیرمن، جینی، اصول اسکارسینی برای معیارهای هماهنگی، محاسبه ضرایب همبستگی

کندال و اسپیرمن برای مفصل‌های مختلف

ترتیب‌های تصادفی وابستگی

برآورد ماکسیمم درستنمایی پارامترهای توابع مفصل، نظریه مجانبی برای برآوردهای ماکسیمم درستنمایی، روش برآورد شبه درستنمایی

تابع مفصل تجربی، فرایند تجربی، معیارهای وابستگی رتبه‌ای بر اساس مفصل تجربی و توزیع مجانبی آنها

آزمون‌های استقلال مفصل مینا، آزمون‌های نکوبین برازش مفصل برای داده‌های وابسته، کاربرد مفصل در ساخت توزیع‌های گسسته، سری‌های زمانی، فرایندهای تصادفی،

رگرسیون چندمتغیره و قابلیت اعتماد.

فهرست منابع:

Cherubini, U., Luciano, E. and Vecchiato, W. (۲۰۰۴), Copula Methods in Finance, John Wiley & Sons, UK.

Durante, F. and Sempì, C. (۲۰۱۵), Principles of Copula Theory, CRC Press, New York.

Joe, H. (۲۰۱۵), Dependence Modeling with Copulas, CRC Press, Boca Raton, Florida.

Joe, H. (۱۹۹۷), Multivariate Models and Dependence Concepts, Chapman & Hall, UK.

Mai, J. F. and Scherer, M. (۲۰۱۲), Simulating Copulas, Imperial College Press, London.

Nelsen, R. B. (۲۰۰۶), An Introduction to Copulas, Springer, USA.

Mai, J. F. and M. Scherer, (۲۰۱۴), Financial Engineering explained Series. Palgrave Macmillan UK, UK.

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
----------------	----------	-----------------	-------



دارد	نوشتاری: *	*	*
	عملکردی:		

توضیحات: حل تمرین دارد	نام انگلیسی درس: <b>Income distributions and Economics Inequality measures</b>	نام درس: <b>توزیع‌های درآمد و اندازه‌های نابرابری اقتصادی</b>
	پیش‌نیاز: آمار ریاضی ۱ و اقتصاد خرد و کلان	تعداد واحد: ۴
	فعالیت کلاسی: -	تعداد ساعت: ۶۴
		نوع درس: اختیاری
		نوع واحد: نظری

هدف کلی درس: آشنایی دانشجویان با مفهوم شاخص‌های نابرابری.



#### سرفصل مطالب:

- معرفی توزیع‌های درآمد و ویژگی‌های آن، تاریخچه‌ی منحنی لورنس و ضریب جینی
- مروری بر مفاهیم نابرابری‌های اقتصادی (ضرایب جینی، بن فرونی، زنگا، اتکنسون...) و اصل پیگودالتون
- معرفی شاخص‌های فقر
- محاسبه‌ی ضرایب نابرابری‌های اقتصادی حداقل به کمک یکی از نرم‌افزارهای R, SAS, Stata
- برآورد و آزمون فرضیه برای ضرایب نابرابری‌های اقتصادی، مشخصه‌هایی از ترتیب‌های لورنتس و آزمون فرضیه در مورد آن، آزمون زمان کل و ارتباط آن با مفاهیم منحنی لورنتس
- مثالهای کاربردی در مورد نابرابری‌های اقتصادی
- محول کردن انجام پروژه‌ی کاربردی و ارائه در این زمینه به دانشجویان

#### فهرست منابع:

Kleiber, C. and Kotz, S. (۲۰۰۳). *Statistical Size Distributions in Economic and Actuarial Sciences*. Wiley Interscience.

Cowell, F.A. (۲۰۱۱). *Measuring Inequality*. Oxford University Press.

Chotikapanich, D. (۲۰۰۸). *Modelling Income Distributions and Lorenz curves*. Springer, New York.

Gianni Betti and Achille Lemmi (۲۰۰۸). *Advances on Income Inequality and Concentration Measures*. Routledge Frontiers of Political Economy.

R-Software (Help section related to Ineq.)

#### روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
*	*	نوشتاری: *	

دارد	عملکردی:		
------	----------	--	--





نام درس: طرح‌ریزی، کنترل و بهبود کیفیت	نام انگلیسی درس: Design, control and improving quality	توضیحات: حل تمرین دارد
تعداد واحد: ۴	پیش‌نیاز: آمار ریاضی ۱	
تعداد ساعت: ۶۴		
نوع درس: اختیاری	فعالیت کلاسی: -	
نوع واحد: نظری		

هدف کلی درس: آشنایی دانشجویان با مفهوم کیفیت و نحوه‌ی طرح‌ریزی و کنترل آن با استفاده از مفاهیم آماری و اقتصادی.

### سرفصل مطالب:

مفاهیم پایه در کیفیت: سیر تکاملی توجه بشر به کیفیت از دیدگاه تاریخ، استادان پیش‌تاز کیفیت، مفهوم کیفیت از دیدگاه‌های مختلف و تعریف آن. مدیریت کیفیت، تعریف و تفکیک حوزه‌های سه‌گانه‌ی کیفیت (طرح‌ریزی، کنترل و بهبود کیفیت)، کارکرد کیفیت، رابطه‌ی بین کیفیت با بهره‌وری، هزینه‌ها، مدت زمان چرخه‌ی تولید و ارزش، دیدگاه کیفیت داخلی در مقابل خارجی و مبانی روش‌های آماری در کیفیت.

- طرح‌ریزی کیفیت: نقشه‌ی راه طرح‌ریزی کیفیت (ایجاد پروژه، شناسایی مشتریان، کشف نیازهای مشتریان، طراحی یا توسعه‌ی محصول، طراحی یا توسعه‌ی فرایند، طراحی یا توسعه‌ی کنترل‌های فرایند و انتقال به عملیات)، رودکرد شش‌سیگمای طراحی یا طراحی برای شش‌سیگما، ابزار آماری برای طراحی کیفیت (قابلیت اعتماد، آمادگی، دسترس‌پذیری، حدود تحمل و...).
- کنترل کیفیت: نقشه‌ی راه کنترل کیفیت (انتخاب موضوع کنترل، ایجاد سامانه‌ی یا سیستم اندازه‌گیری، ایجاد استانداردهای عملکرد، اندازه‌گیری عملکرد واقعی، مقایسه با استانداردها، انجام اقدام اصلاحی بر اساس تفاوت‌ها)، کنترل آماری فرایند، نمودارهای کنترلی، طراحی نمودارهای کنترلی شوهارتی یک متغیره (X-bar و R، S و P، NP، C، U و ...) و چندمتغیره (T<sub>2</sub> هیلینگ) در رویکردهای آماری (SD)، اقتصادی (ED) و آماری-اقتصادی (ESD).
- بهبود کیفیت: ممیزی و ارزیابی هزینه‌های کیفیت (هزینه‌های کیفیت ضعیف یا هزینه‌های عملکرد ضعیف فرایندها شامل هزینه‌های شکست داخلی و خارجی، و هزینه‌های حصول کیفیت شامل هزینه‌های ارزیابی و پیش‌گیری، ارزیابی وضعیت سازمان در بازاریابی فرهنگ کیفیت در بازار، ارزیابی فرهنگ کیفیت در سازمان، و ارزیابی عملیات نظام کیفیت سازمان (جوایز ملی و بین‌المللی کیفیت، نظام مدیریت کیفیت ایزو ۹۰۰۰ و جایزه‌ی ملی کیفیت ایران)، بهبود کیفیت و کاهش هزینه، بهبود با رویکرد پروژه‌ای، بهبود با رویکرد شش‌سیگمای بهبود و ابزار آماری برای بهبود کیفیت.
- برای تمام روش‌های ارائه شده در هر فصل، مثال‌های کاربردی و عددی ارائه و محاسبات با حداقل یک نرم‌افزار آماری در فصل‌های کنترل کیفیت و بهبود کیفیت صورت گیرد.

### فهرست منابع

- بامنی مقدم، محمد (۱۳۹۶). طرح‌ریزی، کنترل و بهبود کیفیت. تهران: انتشارات دانشگاه علامه طباطبایی.
- مونتمگمرد، داگلاس سی (۲۰۰۹). کنترل کیفیت آماری (ویرایش ششم). ترجمه رسول نورالسنا (۱۳۹۳) دانشگاه علم و صنعت ایران.
- Mitra, A. (۲۰۱۶). *Fundamentals of quality control and improvement*, John Wiley & Sons, New York.
- Montgomery, D. C. (۲۰۰۹). *Introduction to statistical quality control*, dspace.elib.ntt.edu.vn





روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
*	*	نوشتاری: *	دارد
		عملکردی:	



نام درس: مباحث ویژه در آمار اقتصادی

نام انگلیسی درس:

توضیحات:

	Special topics in economic Statistics	
	پیشنیاز: اقتصاد خرد و کلان	تعداد واحد: ۴
		تعداد ساعت: ۶۴
	فعالیت کلاسی: -	نوع درس: اختیاری
		نوع واحد: نظری

هدف کلی درس:

بررسی و واکاوی موضوعات مهم اقتصادی روز، مطالعه روش‌ها و فرمول‌های پیشرفته آماری که در حوزه‌های اقتصادی کاربرد دارد.

سرفصل درس:

بررسی و پژوهش در زمینه‌های تخصصی روز یا واکاوی چند مقاله پژوهشی مربوط به شاخه تخصصی آمار اقتصادی.

\*\* سرفصل‌های جزئی باید با هماهنگی گروه باشد.



نام درس: مدل‌های آماری در اقتصاد	نام انگلیسی درس: Statistical Models in	توضیحات:
----------------------------------	--	----------

حل تمرین دارد	Economic	
	پیش‌نیاز: رگرسیون ۱، سری های زمانی ۱	تعداد واحد: ۴
		تعداد ساعت: ۶۴
	فعالیت کلاسی:	نوع درس: اختیاری
		نوع واحد: نظری

#### هدف کلی درس:

آشنایی دانشجویان با کاربرد روش های آماری در تحلیل داده های اقتصادی به ویژه مدل سازی روابط اقتصادی است.

#### سرفصل مطالب:

- مروری بر مدل های رگرسیونی تحت فروض معمول، برآوردگرهای کمترین توانهای دوم عادی و خواص آنها، قضیه گاوس-مارکف، خواص توزیعی برآوردگرها تحت فرض نرمال بودن خطا و خواص مجانبی تحت شرایط کلی تر.
- مدل های رگرسیونی تحت فروض ناهمسانی واریانس و همبستگی در خطاها، برآوردگرهای کمترین توانهای دوم تعمیم یافته و خواص آنها.
- مدل های رگرسیونی با متغیرهای تبیینی تصادفی، همبستگی بین خطا و متغیرهای تبیینی و اثر آن بر خواص برآوردگرها، مدل رگرسیونی با خطای اندازه گیری، روش متغیرهای ابزاری و کمترین توانهای دوم دو مرحله ای.
- مدل های رگرسیونی سری های زمانی، مدل های شامل متغیرهای تاخیری (با وقفه)، مدل های خودبازگشت و مدل های تاخیر توزیع شده.
- مدل های رگرسیونی طول عمر، رگرسیون سانسور شده، رگرسیون بریده شده، رگرسیون تبدیلی و توییت، مدل های انتخابی و روش های دو مرحله ای همکن و ماکسیمم درستنمایی برای برآورد پارامترها.
- مدل های رگرسیونی برای تحلیل داده های پنلی، روش های رگرسیون های ادغام شده، اثرات تثبیت شده، اثرات تصادفی، مدل های حاشیه ای و انتقالی.
- تعریف متغیرهای درون زا و برون زا، سیستم معادلات همزمان، مسئله شناسایی و ساختارهای تقلیل یافته آنها، روش های برآورد پارامترها.
- انتخاب مباحثی از مدل های ناخطی، مدل ها با متغیرهای وابسته دودویی، مدل انتخاب گسسته، رگرسیون های جعلی و همجمعی، مدل رگرسیونی آمیخته.

#### فهرست منابع:

- Johnston, J., Dinardo, J. (۱۹۹۷), *Econometric methods*, Fourth Edition, McGraw-Hill
- Greene, W. H. (۲۰۱۱), *Econometric Analysis*, Seventh Edition, Printic Hall, New Jersey.
- Gujarati, D., Porter, D. (۲۰۰۸), *Basic Econometric*, Fifth Edition, McGraw-Hill.
- Wooldrige, J. (۲۰۱۲), *Introductory Econometrics: A Modern Approach*, Fifth Edition, Cengage Learning.
- Davidson, R., MacKinnon, J. G. (۲۰۰۴), *Econometric Theory and methods*, Oxford university Press, New York.
- Amemiya, T. (۱۹۸۵), *Advanced Econometrics*, Harvard University Press, Massachusetts.
- Maddala, G. S. (۱۹۹۹), *Limited Dependent and Qualitative variables in Econometrics*, University Press. Cambridge



روش ارزشیابی:

پروژه	آزمون‌های نهایی	میان‌ترم	ارزشیابی مستمر
-	نوشتاری:		
	عملکردی:		



توضیحات:	نام انگلیسی درس: Thesis	نام درس: پایان نامه
	پیشنیاز:	تعداد واحد: ۶
	سمینار	تعداد ساعت: -
	فعالیت کلاسی: -	نوع درس: اجباری
		نوع واحد: نظری

هدف کلی درس:

انجام یک فعالیت تحقیقاتی در یکی از شاخه‌های آمار اقتصادی

سرفصل درس:

بررسی و پژوهش در یک زمینه تخصصی یا چند مقاله پژوهشی مربوط به موضوعی مرتبط با شاخه تخصصی آمار اقتصادی که موضوع آن با همکاری استاد راهنمای پایان نامه و دانشجو، تأیید گروه و تصویب شورای پژوهشی دانشکده (ترجیحاً از رشته اقتصاد) تعیین می‌شود. دانشجو نتیجه تحقیقات خود را به صورت پایان نامه‌ای مدون به نام پایان نامه به کمیته‌ای متشکل از استاد راهنما، مشاور و هیات داوران ارائه می‌دهد و در سمیناری، طبق دعوت قبلی گروه، از آن دفاع می‌نماید.

ارزیابی پایان نامه بعد از دفاع بر عهده کمیته پایان نامه است.





یک الگوی نمونه ارائه دروس

ترم اول		ترم دوم		ترم ۳	
۴ واحد	استنباط آماری	۴ واحد	اختیاری	۲ واحد	سمینار
۴ واحد	احتمال پیشرفته	۴ واحد	اقتصاد خرد و کلان	۶ واحد	پایان نامه
۴ واحد	اختیاری (سری های زمانی مالی)	۴ واحد	اختیاری		
۱۲ واحد	جمع	۱۲ واحد	جمع	۸ واحد	جمع

