



دانشگاه تهران

## مشخصات کلی، برنامه درسی و سرفصل دروس

دوره : کارشناسی ارشد

رشته : آمار

پردیس علوم

مصوب جلسه مورخ ۹۵/۴/۲۱ شورای برنامه ریزی، گسترش و نظارت آموزشی دانشگاه

این برنامه بر اساس آیین نامه وزارتی تفویض اختیارات برنامه ریزی درسی به دانشگاههای دارای هیات ممیزه توسط اعضای هیات علمی دانشکده ریاضی، آمار و علوم کامپیوتر پردیس علوم بازنگری شده و در سیصد و یکمین جلسه شورای برنامه ریزی، گسترش و نظارت آموزشی دانشگاه مورخ ۹۵/۴/۲۱ به تصویب رسیده است.



مصوبه شورای برنامه ریزی، گسترش و نظارت آموزشی دانشگاه تهران در خصوص برنامه درسی

رشته: آمار

مقطع: کارشناسی ارشد

برنامه درسی دوره کارشناسی ارشد رشته آمار که توسط اعضای هیات علمی دانشکده ریاضی، آمار و علوم کامپیوتر پردیس علوم بازنگاری شده است با اکثریت آراء به تصویب رسید.

- این برنامه از تاریخ تصویب لازم الاجرا است.
- برنامه درسی بازنگاری شده دوره کارشناسی ارشد رشته آمار از تاریخ ۹۵/۴/۲۱ جایگزین برنامه درسی دوره کارشناسی ارشد رشته آمار ریاضی مصوب جلسه مورخ ۸۵/۶/۲۸ شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه می شود.
- هر نوع تغییر در برنامه مجاز نیست مگر آنکه به تصویب شورای برنامه ریزی، گسترش و نظارت آموزشی دانشگاه برسد.

فرزانه شمیرانی

دبیر شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه

سید حسین حسینی

معاون آموزشی دانشگاه

رای صادره جلسه مورخ ۹۵/۴/۲۱ شورای برنامه ریزی، گسترش و نظارت آموزشی دانشگاه در مورد بازنگاری برنامه درسی رشته آمار در مقطع کارشناسی ارشد صحیح است، به واحد ذیربط ابلاغ شود.

محمود نیلی احمد آبادی

رئیس دانشگاه تهران



## فصل اول : مشخصات کلی برنامه دوره کارشناسی ارشد رشته آمار statistics

شورای گروه آمار دانشکده ریاضی ، آمار و علوم کامپیوتر به منظور به روز نمودن ریز مواد درسی کارشناسی ارشد آمار و تغییر واحدهای این دروس که امری ضروری بود، براساس اطلاعات و نظرات همکاران در گروه و بازبینی و بررسی برنامه های آموزشی مشابه رشته آمار در مقطع کارشناسی ارشد که طی بیش از ۲ دهه از اجرای آن در دانشگاه ها جمع آوری شده بود، برآن شد که با بازنگری در محتوای این برنامه با توجه به استانداردهای جهانی ، بار دیگر مواد درسی این دوره را مورد بررسی و تجدید نظر قرار دهد.

برنامه های آموزشی این مجموعه با عنایت به آئین نامه های آموزشی دوره کارشناسی ارشد، مصوب شورای عالی برنامه ریزی وزارت علوم، تحقیقات و فن آوری و نیز آئین نامه واگذاری اختیارات برنامه ریزی درسی به دانشگاه های دارای هیئت ممیزه تدوین گردیده است.

### تعریف و هدف

دوره کارشناسی ارشد آمار به دوره ای اطلاق می گردد که تحصیلات بالاتر از دوره کارشناسی را دربر می گیرد. هدف از این دوره تربیت افرادی است که توانایی تجزیه و تحلیل نظری و کاربردی مسائل مرتبط با آمار و احتمال را دارا باشند و بتوانند در دانشگاه ها ، موسسات آموزشی و پژوهشی و سازمانهای اجرایی آماری کشور به امور آموزشی ، پژوهشی و اجرایی به پردازند.

### طول دوره و شکل نظام

طول دوره کارشناسی ارشد آمار حداقل ۲ و حداکثر ۳ سال است و نظام آموزشی آن واحدی است. کلیه دروس در ۴ نیمسال و هر نیمسال ۱۶ هفته ارائه می شود. زمان تدریس هر واحد نظری ۱۶ ساعت و عملی ۳۲ ساعت در طول یک نیمسال تحصیلی است.

### واحدهای درسی دوره

واحد های درسی دوره کارشناسی ارشد آمار ۳۲ واحد درسی به شرح زیر است:

-دروس تخصصی ۱۲ واحد

- دروس اختیاری ۱۴ واحد

-پایان نامه ۶ واحد

### درس های کمبود

کلیه دانشجویان کارشناسی ارشد آمار، در صورت صلاحدید بخش و با تصویب شورای تحصیلات تکمیلی دانشکده، ملزم به گذراندن حداکثر ۱۲ واحد درسی به عنوان درس های کمبود از مقطع کارشناسی می باشند. لازم به ذکر است که عناوین و سرفصل های این دروس کمبود، در صورت نیاز، در شورای بخش آمار تعیین شده و به تصویب شورای تحصیلات تکمیلی دانشکده می رسد.



تبصره ۱- تطبیق وضع دانشجویانی که قبل از تصویب این برنامه وارد دوره کارشناسی ارشد آمار شده اند با این برنامه به عهده گروه آموزشی می باشد.

تبصره ۲- دانشجویانی که برخی از دروس کمبود دوره را از دوره کارشناسی نگذرانده باشند باید این دروس را بر اساس تصمیم کمیته تحصیلات تکمیلی گروه آمار بگذرانند. حداکثر طول مجاز زمان تحصیل برای چنین دانشجویانی به نسبت واحدهای کمبود افزایش می یابد.

#### نقش و توانائی :

دانشجویانی که این دوره آموزشی را طی می کنند می توانند به امر تدریس و تحقیق و همچنین کمک به امر برنامه ریزی در موسسات آموزش عالی یا مراکز صنعتی و خدماتی نظیر سازمان مدیریت و برنامه ریزی و یا بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران و سایر بانکها ، مرکز آمار ایران و سایر مراکز اجرایی آمار به پردازند.

#### ضرورت و اهمیت :

با توجه به گسترش روزافزون کاربرد علم آمار در زمینه مدیریت ، برنامه ریزی ، کشاورزی ، پزشکی ، مهندسی ، اقتصاد، صنعت، جامعه شناسی ، روانشناسی و .... و بخصوص نیاز مبرم دانشگاهها به مدرس آمار و حتی نیاز مراکز اجرایی آمار از جمله بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران و بانک های دیگر، سازمان مدیریت و برنامه ریزی و مرکز آمار ایران، در جهت استقلال و خود کفائی کشور، دائر نمودن چنین دوره هائی در برخی از دانشگاهها که از امکانات و بخصوص استادان متعهد و متخصص و با تجربه برخوردارند ، ضروری به نظر میرسد.

#### شرایط پذیرش دانشجو:

مطابق با ضوابط و مقررات وزارت علوم، تحقیقات و فناوری



**فصل دوم**

**جدول دروس**

**دوره کارشناسی ارشد آمار**



الف: جدول دروس تخصصی دوره کارشناسی ارشد رشته آمار \*

پیشنیاز	ساعت			واحد	نام درس	ردیف
	عملی	نظری	جمع			
ندارد	-	۶۴	۶۴	۴	آنالیز ریاضی و نظریه اندازه	۱
ندارد	-	۶۴	۶۴	۴	استنباط آماری ۱	۲
آنالیز ریاضی و نظریه اندازه	-	۶۴	۶۴	۴	نظریه احتمال ۱	۳
	-	۱۹۲	۱۹۲	۱۲	جمع کل	

\* دانشجو ملزم به گذراندن ۱۲ واحد درسی می باشد.



ب: جدول دروس اختیاری دوره کارشناسی ارشد رشته آمار\*

پیشنیاز	ساعت			تعداد واحد	نام درس	ردیف	
	عملی	نظری	جمع				
ندارد	-	۶۴	۶۴	۴	قابلیت اعتماد	۱	۱
ندارد	-	۶۴	۶۴	۴	کنترل کیفیت آماری پیشرفته	۲	
ندارد	-	۶۴	۶۴	۴	نظریه داده های ترتیبی و کاربرد های آنها	۳	
ندارد	-	۶۴	۶۴	۴	فرایندهای تصادفی کاربردی	۴	۲
ندارد	-	۶۴	۶۴	۴	پردازش آماری سیگنال ها	۵	
ندارد	-	۶۴	۶۴	۴	سریهای زمانی ۲	۶	
ندارد	-	۶۴	۶۴	۴	مدلهای خطی ۱	۷	۳
ندارد	-	۶۴	۶۴	۴	استنباط و تحلیل داده های ناکامل	۸	
ندارد	-	۶۴	۶۴	۴	رگرسیون پیشرفته	۹	
مدلهای خطی ۱	-	۶۴	۶۴	۴	مدل های خطی تعمیم یافته	۱۰	
ندارد	-	۶۴	۶۴	۴	استنباط و تحلیل مطالعات طولی	۱۱	۴
ندارد	-	۶۴	۶۴	۴	تحلیل داده های بقا	۱۲	
ندارد	-	۶۴	۶۴	۴	آنالیز چند متغیره پیوسته ۱	۱۳	۵
ندارد	-	۶۴	۶۴	۴	استنباط آماری ۲	۱۴	
ندارد	-	۶۴	۶۴	۴	فرایندهای تصادفی ۲	۱۵	۶



ندارد	-	۶۴	۶۴	۴	نظریه اطلاع و کاربرد	۱۶	
ندارد	-	۶۴	۶۴	۴	حسابان تصادفی	۱۷	۷
ندارد	-	۶۴	۶۴	۴	روشهای ناپارامتری پیشرفته	۱۸	۸
ندارد	-	۶۴	۶۴	۴	آمار کاربردی برای بیوانفورماتیک	۱۹	۹
-	-	۶۴	۶۴	۴	مباحثی در احتمال**	۲۰	۱۰
-	-	۶۴	۶۴	۴	مباحثی در آمار**	۲۱	۱۱
-	-	۳۲	۳۲	۲	سمینار	۲۲	۱۲
-				۸۶	جمع کل		

\*دانشجو ملزم به گذراندن ۱۲ واحد درسی و ۲ واحد سمینار می باشد.

\* دانشجو مجاز است دروس تحصیلات تکمیلی ارایه شده توسط سایر گروه های دانشکده را با نظر کمیته

تحصیلات تکمیلی گروه آمار به عنوان درس اختیاری اخذ نماید.

\*\*دانشجو می تواند این دروس را با اجازه گروه آمار اخذ نماید.





## فصل سوم

### سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد آمار



عنوان درس به فارسی : آنالیز ریاضی و نظریه اندازه

عنوان درس به انگلیسی : **Mathematical analysis and measure theory**

تعداد واحد : ۴

تعداد ساعت : ۶۴

نوع درس : تخصصی

نوع واحد : ۴ واحد نظری

پیشنیاز : ندارد

آموزش تکمیلی عملی : دارد  ندارد  سفر علمی  کارگاه  آزمایشگاه  سمینار

مقطع : ارشد  دکتری  ارشد و دکتری

هدف: هدف این دراستسلط دانشجویان بر نظریه اندازه و انتگرال گیری

سر فصل درس:

۱. انتگرال ریمان-استیلجس
۲. جبر (میدان)،  $\sigma$ -جبر،  $\sigma$ -جبر بول، اندازه، اندازه احتمال، اندازه خارجی روی زیر مجموعه اعداد حقیقی،
۳. قضیه توسیع کاراتئودوری، اندازه لبگ روی  $\mathbb{R}$ ، لم بول-کانتلی،
۴. توابع حقیقی اندازه پذیر، انتگرال لبگ،
۵. قضایای همگرایی یکنوا، تسلط لبگ و لم فاتو،
۶. اندازه علامت دار، قضیه تجزیه جردن، قضیه رادون-نیکودیم،
۷. فضاها  $L^p$ ، اندازه حاصلضربی، انتگرال لبگ دوگانه، قضیه فوبینی،
۸. دنباله توابع و سری ها، همگرایی یکنواخت، همپیوستگی، قضیه وایرشتراس

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۱۰٪	۴۰٪	۵۰٪	-

منابع:

- 1- Royden, H. L. (1988), Real Analysis. Macmillan, New York.
- 2- Rudin, W. (1976), Principles of Mathematical Analysis, McGraw-Hill.



عنوان درس به فارسی : استنباط آماری ۱

عنوان درس به انگلیسی : Statistical Inference I

تعداد واحد : ۴

تعداد ساعت : ۶۴

نوع درس : تخصصی

نوع واحد : ۴ واحد نظری

پیشنیاز : ندارد

آموزش تکمیلی عملی : دارد  ندارد  سفر علمی  کارگاه  آزمایشگاه  سمینار

مقطع : ارشد  دکتری  ارشد و دکتری

هدف درس: هدف این درس دستیابی به برآوردهای بهینه بر اساس معیارهای نارایی، بیز و مینیماکس است. محتوای این درس سطح میانی است و پل ارتباطی بین آمار ریاضی دوره کارشناسی و استنباط آماری پیشرفته دوره دکترا است

سرفصل درس:

۱. مقدمه ای بر نظریه تصمیم ناندنباله ای (تابع تصمیم ناتصافیده و تصافیده، قاعده های تصمیم بهینه و تابع

زیان)

۲. برآوردهای نارایی (برآوردهای نارایی، برآوردهای نارایی با کمترین واریانس، برآوردهای نارایی با کمترین واریانس موضعی، بهبود برآوردهای نارایی، نابرابری کرامر-رایو در خانواده چند پارامتری، نابرابری باتاچاریا در خانواده توزیعهای یک پارامتری)

۳. برآوردهای بیز (اصل بیز، روش یافتن قاعده های تصمیم بیز، مساله برآوردیابی، ارتباط بین برآوردهای نارایی و بیز، برآوردهای بیز تصمیم یافته، برآوردهای بیز تجربی)

۴. برآوردهای مینیماکس ( اصل مینیماکس و مقدمات، روش های پیدا کردن برآوردهای مینیماکس) برآوردهای مجاز و کلاس های کامل (ترتیب های طبیعی و مجاز بودن، روش های دستیابی به برآوردهای مجاز)

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
%۱۰	%۴۰	%۵۰	-



- ۱- پاریسیان، احمد، استنباط آماری جلد اول، انتشارات علمی پاریسیان، ۱۳۹۴
2. Cassella, G., Lehmann, E. L. (1998), Theory of Point Estimation, Wiley, New York.
3. Ferguson, T.S. (1967), Mathematical Statistics, Academic Press, New York.
4. Berger, J. O. (1985), Statistical Decision Theory and Bayesian Analysis, second ed., Springer-Verlag, New York.
5. Rao, C.R. (1973), Linear Statistical Inference, Wiley, New York.
6. Bickel, P.J., Doksum, K. A. (2001), Mathematical Statistics, Vol. 1, second ed., Prentice-Hall, New Jersey.
7. Box, G.E.P., Tiao, G.C. (1973), Bayesian Inference in Statistical Analysis, Addison-Wesley, Reading Massachusetts.
8. Kiefer, J. C. (1987), Introduction of Statistical Inference, Springer-Verlag, New York.
9. Zacks, S. (1971), The Theory of Statistical Inference, Wiley, New York.



عنوان درس به فارسی : نظریه احتمال ۱

عنوان درس به انگلیسی : Advanced probability theory I

تعداد واحد : ۴

تعداد ساعت : ۶۴

نوع درس : تخصصی

نوع واحد : ۴ واحد نظری

پیشنیاز : آنالیز ریاضی و نظریه اندازه

آموزش تکمیلی عملی : دارد  ندارد  سفر علمی  کارگاه  آزمایشگاه  سمینار

مقطع : ارشد  دکتری  ارشد و دکتری

هدف درس: هدف این درس آشنایی با مفاهیم احتمال پیشرفته است

سرفصل درس:

۱. فضای احتمال ، متغیر تصادفی ، امید ریاضی
۲. استقلال ، مفاهیم همگرایی ، ( همگرایی مختلف - لم بورل - کانتلی - همگرایی مبهم - انتگرال پذیری یکنواخت )
۳. قوانین اعداد بزرگ (ضعیف و قوی ) و سریهای تصادفی - توابع مشخصه قضیه حد مرکزی در حالات مختلف .

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
%۱۰	%۴۰	%۵۰	-

منابع:

1. Karr, A.F. (1993), Probability, Springer- Verlag, New York
2. Chung, K. (1974), A Course in Probability Theory, 2nd Ed, Academic Press, New York
3. Billingsley, P. (1986), Probability and Measure, John Wiley, New York.



عنوان درس به فارسی : قابلیت اعتماد

عنوان درس به انگلیسی : Reliability

تعداد واحد : ۴

تعداد ساعت : ۶۴

نوع درس : اختیاری

نوع واحد : ۴ واحد نظری

پیشنیاز : ندارد

آموزش تکمیلی عملی : دارد  ندارد  سفر علمی  کارگاه  آزمایشگاه  سمینار

مقطع: ارشد  دکتری  ارشد و دکتری

هدف درس: هدف این درس آشنایی دانشجویان با کاربرد آمار در شاخه صنعت به خصوص در زمینه تعیین

قابلیت اعتماد برای محصولات با کیفیت بالا است

سرفصل درس:

۱. تعریف مفهوم قابلیت اعتماد، شکست و انواع آن و معرفی توزیع زمان شکست، تابع قابلیت، تابع مخاطره و

....

۲. معرفی داد های قابلیت اعتماد شامل داده های سانسور شده از راست و چپ، سانسور نوع اول و دوم، سانسور

های فزاینده و سانسور های هیبرید

۳. معرفی توزیع های قابلیت اعتماد و ویژگی های آن شامل توزیع نمایی، وایبل، گاما، تعمیم های مختلف

توزیع نمایی و وایبل و برخی از توزیع های سه پارامتری

۴. برازش مدل به داده های قابلیت اعتماد و برآورد تابع قابلیت اعتماد با بکارگیری روش های پارامتری و

آزمونهای نیکویی برازش متناظر به ویژه در حضور سانسور

۵. برآورد تابع قابلیت با بکارگیری روشهای نا پارامتری نظیر کاپلان-مایر و نلسون آلن

۶. قابلیت اعتماد سیستم ها

۷. معرفی مفهوم فرسایش و مدل فرسایش عمومی

۸. معرفی مفهوم استرس و انواع استرس گذاری (ثابت، پله ای، تصادفی، دوره ای ... )

۹. معرفی آزمون های طول عمر شتابیده و مدل بندی آن با استفاده از مدل نلسون

روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
%۱۰	%۴۰	%۵۰	-

منابع:

۱- Meeker, W. and Escobar, L. (1998), Statistical Methods for Reliability Data.

2- Nelson, W. (2004), Accelerated Testing, Statistical models, Test Plans and Data analysis.



عنوان درس به فارسی : کنترل کیفیت آماری پیشرفته

عنوان درس به انگلیسی : **Advanced statistical quality control**

تعداد واحد : ۴

تعداد ساعت : ۶۴

نوع درس : اختیاری

نوع واحد : ۴ واحد نظری

پیشنیاز : ندارد

آموزش تکمیلی عملی : دارد  ندارد  سفر علمی  کارگاه  آزمایشگاه  سمینار

مقطع : ارشد  دکتری  ارشد و دکتری

هدف درس: هدف از این درس آشنایی دانشجویان با موضوع‌های مختلف جدیدی در هر سه حوزه‌ی کنترل و بهبود کیفیت است به طوری که آن‌ها قادر باشند پژوهش‌های خود را در این مقوله‌ها پی‌گیری نمایند.

سرفصل درس:

۱. نمودارهای کنترلی خاص: نمودارهای کنترلی جمع تجمعی (CuSum)، نمودار CuSum برای میانگین‌های نمونه‌ای، نمودارهای CuSum برای دامنه و انحراف معیار نمونه‌ای، نمودار CuSum برای تعداد نامنتطبق‌ها (نقص‌ها)، نمودار CuSum برای تعداد اقلام نامنتطبق (معیوب)، نمودار کنترلی میانگینی متحرک موزون نمائی، حدود کنترلی اصلاح یا رد برای نمودارهای ، نمودارهای کنترلی پذیرشی.
۲. نمودارهای کنترلی چند متغیره: نمودارهای کنترلی چندمتغیره هتلینگ، نمودارهای کنترلی چندمتغیره با نرخ نمونه‌گیری ثابت، نمودارهای کنترلی چندمتغیره با نرخ‌های نمونه‌گیری متغیر، نمودارهای کنترلی چندمتغیره با طرح VSS، نمودارهای کنترلی چندمتغیره با طرح VSI، نمودارهای کنترلی چندمتغیره با طرح VSSI، نمودارهای کنترلی چندمتغیره با سایر طرح‌ها با نرخ‌های نمونه‌گیری متغیر.
۳. رابطه بین کنترل کیفیت و قابلیت اعتماد و تعیین انواع نمودار کنترل وقتی فرایند مورد بررسی غیر نرمال و از توزیع‌های قابلیت اعتماد باشد

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
%۱۰	%۴۰	%۵۰	-

منابع:

۱. طرح‌ریزی، کنترل و بهبود کیفیت، جلد اول (۱۳۸۹)، محمد بامنی‌مقدم و محمدمهدی موحدی، انتشارات شرح.
۲. طرح‌ریزی، کنترل و بهبود کیفیت، جلد دوم (۱۳۹۰)، محمد بامنی‌مقدم و محمدمهدی موحدی، انتشارات شرح.
- 3 -Wadsworth, H. M., Stephens, K. S., and Godfrey A. B. (2002), Modern Methods for Quality Control and Improvement, Second Edition, John Wiley & sons.
- 4-Montgomery, D. C. (2009), Introduction to Statistical Quality Control, Sixth Edition, John Wiley & sons.



عنوان درس به فارسی : نظریه داده‌های ترتیبی و کاربردهای آنها  
عنوان درس به انگلیسی : Ordered data theory with applications

داد واحد : ۴

تعداد ساعت : ۶۴

نوع درس : اختیاری

نوع واحد : ۴ واحد نظری

پیشنیاز : ندارد

آموزش تکمیلی عملی : دارد  ندارد  سفر علمی  کارگاه  آزمایشگاه  سمینار

مقطع: ارشد  دکتری  ارشد و دکتری

هدف درس:

آماده سازی دانشجویان برای درک بهتر مفاهیم قابلیت اطمینان، آماده سازی بستر مناسب برای انتخاب موضوع پایان نامه کارشناسی ارشد و تحقیق گسترده تر در حوزه داده های ترتیبی و مباحث مرتبط در دوره های تحصیلات تکمیلی.

سرفصل درس:

۱. شیوه های مختلف برآورد و پیش بینی در آماره های مرتب: برآورد ناپارامتری بر اساس آماره های مرتب، برآورد حداکثر درست‌نمایی بر اساس یک نمونه سانسور شده، برآورد BLU و UMVU بر اساس آماره های مرتب، سایر برآوردگرها، گشتاورهای آماره های مرتب و برآورد گشتاوری، فاصله اطمینان پارامتری، پیش بینی بر اساس آماره های مرتب بر اساس شیوه های مختلف.
۲. استنباط بر اساس آماره های مرتب در نمونه های وابسته و هم توزیع و مستقل و نا هم توزیع
۳. برآورد و پیش بینی بر اساس رکوردها و k-رکوردها
۴. بررسی شیوه های استنباطی بر اساس آماره های مرتب تعمیم یافته GOS
۵. توزیع های حدی مقادیر غایی (Extreme values) و مباحث مرتبط: توزیع حدی ماکزیمم و مینیمم در توزیع های خاص، قضیه Convergence of Type، توزیع مقادیر فرین و قضیه حد ماکزیمم، ثابتهای نرمال سازی و قضایای مربوطه، آشنایی با مفهوم regular variation و برخی نتایج مهم، توزیع حدی آماره های ترتیبی غیر از ماکزیمم و مینیمم و انواع آن، توزیع حدی رکوردها.

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
%۱۰	%۴۰	%۵۰	-





1. David, H. A. and Nagaraja, H. N. (2003). Order Statistics, Wiley.
2. Lawless, J. F. (2003). Statistical Models and Methods for Lifetime Data, Wiley.
3. Arnold, B., Balakrishnan, N., Nagaraja, H. N. (1998). Records, Wiley.
4. Resnick, I. S. (1987). Extreme Values Regular Variation and Point Processes, Springer Verlag.



عنوان درس به فارسی: فرایندهای تصادفی کاربردی  
عنوان درس به انگلیسی: Applied stochastic processes

تعداد واحد: ۴

تعداد ساعت: ۶۴

نوع درس: اختیاری

نوع واحد: ۴ واحد نظری

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی عملی: دارد  ندارد  سفر علمی  کارگاه  آزمایشگاه  سمینار   
مقطع: ارشد  دکتری  ارشد و دکتری

هدف درس: آشنایی دانشجویان با فرایندهای تصادفی به منظور کاربرد آن در صنعت، علوم زیستی، بیو انفورماتیک و....

سرفصل درس:

۱. فرایندهای شاخه ای- زنجیره های مارکف با رتبه های بزرگتر از یک- زنجیره های مارکف معکوس
۲. زنجیره های مارکف کاربردی: مدل های صف- سیستم های انبارداری- مدیریت منابع انسانی- تعیین درآمد تحت شرایط عدم قطعیت- فرآیند تصمیم مارکف.
۳. مقدماتی از MCMC، الگوریتم های مترو پلیس-هستینگ- نمونه گیر گیبزو به کار گیری این الگوریتم ها با استفاده از نرم افزار های نظیر WinBUGS
۴. اشاره ای به مدل مارکف پنهان - الگوریتم ویتربی و الگوریتم پیشرو و پسرو و بر آورد پارامترها با استفاده از الگوریتم Baum-Welch

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۴۰	٪۵۰	-

منابع:

1. Bhat, U.N. and Miller, G.K. (2002), Elements of Applied Stochastic Processes, 3<sup>rd</sup> edition, John Wiley
2. Breman, P. (1999) Markov Chains, Gibbs Fields, Monte Carlo Simulation, and Queues, Springer.



عنوان درس به فارسی : پردازش آماری سیگنالها

عنوان درس به انگلیسی : Statistical signal processing

تعداد واحد : ۴

تعداد ساعت : ۶۴

نوع درس : اختیاری

نوع واحد : ۴ واحد نظری

پیشنیاز : ندارد

آموزش تکمیلی عملی : دارد  ندارد  سفر علمی  کارگاه  آزمایشگاه  سمینار   
مقطع : ارشد  دکتری  ارشد و دکتری

هدف درس: آشنایی دانشجویان با چگونگی بکارگیری روشهای آماری و فرایندهای تصادفی در حوزه مهندسی

سرفصل درس:

۱. مروری بر مفاهیم مورد نیاز آماری:  
احتمال کل-قضیه بیز-لم گرین واتسن-قضیه دموارلاپلاس-قانون قوی و ضعیف اعداد بزرگ-متغیر تصادفی-  
توزیع های استاندارد مورد نیاز-تابعیازمتغیر های تصادفی-بردارهای تصادفی-متغیرهای مستقل-تابع توزیع  
توام و توزیع های شرطی-بردارهای تصادفی گوسی-توزیعهای آمیخته گوسی.
۲. مروری بر فرایندهای تصادفی:  
فرایند تصادفی-ایستایی-فرایند ایستای قوی و وسیع-فرایند مارکف زمان گسسته و زمان پیوسته-فرایند  
گوسی-فرایند گوس و مارکف-فرایند ایستای مارکف-فرایند پواسن و پواسن مرکب-حرکت براونی و حرکت  
براونی هندسی-فرایند اتو رگرسیو-فرایند اتورگرسیو میانگین متحرک-تقاطع های بالایی و پایینی فرایند  
ایستای گوسی-معادلات دیفرانسیل تصادفی.
۳. مقدمه ای بر پردازش سیگنالها:  
ایستای دورههای-ایستای دوره ای وسیع-فرایند خودمشابه-ارگودیک-هموارسازی-درونیابی و مربع سازی-  
فیلتر کردن و انواع آن-سیگنال تلگراف-آنالیز نویز-نویز الکتریکی-نویز حرارتی
۴. نگاهی به صف از دیدگاه پردازش سیگنال:  
تاخیر در صف-تاخیر در ارسال-تاخیر در انتشار-طبقه بندی سیستم صف-فرایند ورودی-فرایند سرویس-  
بررسی انواع صف
۵. مروری بر مقدمات موجک هادر پردازش سیگنال ها



## روش ارزیابی

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
-	%۵۰	%۴۰	%۱۰

### منابع:

- 1- Manolakis, D. G., Lngle, V. K., Kogon, S. M., (2005). Statistical and Adaptive signal processing.
- 2- Gray, R. M., Davisson, L. D (2004). An introduction to statistical signal processing.



عنوان درس به فارسی : سریهای زمانی ۲

عنوان درس به انگلیسی : Time series II

تعداد واحد : ۴

تعداد ساعت : ۶۴

نوع درس : اختیاری

نوع واحد : ۴ واحد نظری

پیشنیاز : ندارد

آموزش تکمیلی عملی : دارد  ندارد  سفر علمی  کارگاه  آزمایشگاه  سمینار

مقطع : ارشد  دکتری  ارشد و دکتری

هدف درس: تسلط دانشجویان بر روشهای آماری مبتنی بر پیش بینی و مدل بندی پدیده ها در اقتصاد، صنعت، هوا شناسی و...

سرفصل درس:

۱. تجزیه و تحلیل طیفی: تجزیه و تحلیل فوریه- مدلهای متناوب- تجزیه و تحلیل دوره نگار- فرکانس نیکوئیست- رابطه بین دوره نگار و تابع خود همبستگی- خواص دوره نگار برای روشهای برآورد سازگار- Hamming و Hanning- فاصله اطمینان برای طیف- تجزیه و تحلیل سریهای زمانی پیوسته
۲. مدلهای نا هم واریانسی-مدل سازی-مدل های The integrated GARCH-GARCH-ARCH, exponential GARCH-MGARCH-مدل CARMA-مدل Stochastic Volatility
۳. فرآیندهای دودویی: توابع Cross-Correlation و Cross-Covariance برآورد و تفسیر آن.
۴. سیستمهای خطی: سیستمهای خطی در حوزه زمان، سیستمهای خطی در حوزه فرکانس، رابطه عمومی بین ورودی و خروجی، سیستمهای خطی در سریها، طراحی فیلترها، برآورد تابع فرکانس پاسخ، روش Box-Jenkins

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
%۱۰	%۴۰	%۵۰	-

منابع:

- 1- Chatfield, C.(2002), The Analysis of Time Series Theory and Practice, Chapman and Hall.
- 2- Brockwell, P.J. and Davis, R.A.(1996), Introduction to Time Series and Forecasting , Springer-Verlag
- 3- Box,G. E. P. and Jenkins, A. (1976), Time Series Analysis: Forecasting and Control, Holdan-Day, San Francisco



عنوان درس به فارسی : مدل های خطی ۱  
عنوان درس به انگلیسی : Linear models ۱

تعداد واحد : ۴

تعداد ساعت : ۶۴

نوع درس : اختیاری

نوع واحد : ۴ واحد نظری

پیشنیاز : ندارد

آموزش تکمیلی عملی : دارد □ ندارد ■ سفر علمی □ کارگاه □ آزمایشگاه □ سمینار □

مقطع : ارشد □ دکتری □ ارشد ودکتری ■

هدف درس: آشنایی با مفاهیم گسترده تر طرح آزمایش ها و مدل های خطی با اثرات ثابت و تصادفی

سرفصل درس:

۱. مدل های خطی: وارون تعمیم یافته، مدل های خطی پرتبه، توزیع فرم های درجه دوم، برآوردپذیری و شناسایی پذیری، بهترین برآوردگر نااریب خطی
۲. مدل های آنالیز واریانس: رده بندی یک طرفه میانگین پاسخ، رده بندی دو طرفه میانگین پاسخ، مدل های متعادل و نامتعادل، مدل های بلوکی، مدل های آشیانه ای، مدل های عاملی آشیانه ای، طرح های بلوکی ناکامل متعادل، طرح های چندعاملی، طرح های بلوکی کامل تصادفی، تحلیل واریانس دوطرفه متعادل و غیر متعادل با اثرات متقابل،
۳. مدل های خطی اثرات مختلط: مدل های اثرات ثابت، مدل های اثرات تصادفی، مدل های اثرات مختلط، تحلیل کواریانس، تحلیل مدل های مختلط متعادل
۴. استنباط در خصوص پارامترهای مدل: روش های مختلف برآورد پارامترهای مدل، استنباط در خصوص توابعی از میانگین تیمارها، مولفه های واریانس، پیش بینی

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۴۰	٪۵۰	-

منابع:

- 1- Kutner, M.H., Nachtsheim, C.J., Neter, J., Li, W. (2005). Applied Linear Statistical Models, Mc Graw Hill.
- 2- Hocking, R. R. (2003). Methods and Applications of Linear Models, John Wiley & Sons, New Jersey.
- 3- Christensen, R. (1987). Plane Answers to Complex Questions, Springer-Verlag, New York.
- 4- Graybill, F. A. (1976). Theory and Application of the Linear Model, Duxbury Press.
- 5- Searle, S. R. (2012). Linear Models, Wiley, New York.



عنوان درس به فارسی : استنباط و تحلیل داده های ناکامل

عنوان درس به انگلیسی : Inference and Analysis of Incomplete Data

تعداد واحد : ۴

تعداد ساعت : ۶۴

نوع درس : اختیاری

نوع واحد : ۴ واحد نظری

پیشنیاز : ندارد

آموزش تکمیلی عملی : دارد  ندارد  سفر علمی  کارگاه  آزمایشگاه  سمینار

مقطع : ارشد  دکتری  ارشد و دکتری

هدف درس : استنباط در مورد یک جامعه، اغلب از طریق تحلیل نمونه‌ای از آن جامعه صورت می‌گیرد. اما مشاهده‌ی نمونه‌های ناکامل حتی با استفاده از ابزارها و روش‌های پیشرفته‌ی نمونه‌گیری اجتناب ناپذیر است. در این درس، داده‌های ناکامل به عنوان یک زمینه‌ی تحقیق مستقل در دامنه‌ی مطالعات آماری معرفی می‌گردد. دانشجویان ضمن آشنایی با مبحث داده‌های گم‌شده و انواع الگوها و مکانیسم‌های گم‌شدگی، چندین روش عمومی و مبتنی بر روش‌های بسامدگرا و بیزی را برای روبرویی با داده‌های گم‌شده فرا می‌گیرد.

سرفصل درس :

۱. الگوهای گم‌شدگی، مکانیسم‌های گم‌شدگی، داده‌های گم‌شده‌ی یک متغیره و چندمتغیره،
۲. تحلیل پاسخ‌های کامل و پاسخ‌های حاضر،
۳. استنباط مبتنی بر درست‌نمایی برای تحلیل داده‌های گم‌شده،
۴. مدل‌گزینش، مدل‌الگو آمیخته، مدل پارامتر مشترک،
۵. روش‌های جانهای، روش‌های جانهای چندگانه بیزی، داده‌افزایی،
۶. روش‌های وزن‌دهی، معادلات برآوردگر وزنی، الگوریتم EM،
۷. درست‌نمایی تحت مکانیسم گم‌شدگی غیرقابل چشم‌پوشی،
۸. استنباط بیزی با امکان گم‌شدگی، گم‌شدگی در مطالعات طولی،
۹. روش‌های محاسباتی مرتبط با داده‌های گم‌شده با استفاده از برنامه‌نویسی در محیط R و WinBugs.

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۴۰	٪۵۰	-

منابع :

- 1-Little, R. J. and Rubin, D. R. (2002), Statistical Analysis with Missing Data, Jhon Wiley & Sons.
- 2-Molenberghs, G. and Kenward, M. G. (2007), Missing Data in Clinical Studies, Jhon Wiley & Sons.
- 3-Kim, J. K. and Shao, J. (2013), Statistical Methods for Handling Incomplete Data, Chapman and Hall/CRC.



عنوان درس به فارسی : رگرسیون پیشرفته

عنوان درس به انگلیسی : **Advanced Regression Methods**

تعداد واحد : ۴

تعداد ساعت : ۶۴

نوع درس : اختیاری

نوع واحد : ۴ واحد نظری

پیشنیاز : ندارد

آموزش تکمیلی عملی : دارد  ندارد  سفر علمی  کارگاه  آزمایشگاه  سمینار

مقطع : ارشد  دکتری  ارشد ودکتری

هدف درس:

آماده سازی بستر مناسب برای انتخاب موضوع پایان نامه کارشناسی ارشد و تحقیق گسترده تر در حوزه روشهای رگرسیونی، سری های زمانی و مباحث مرتبط در دوره های تحصیلات تکمیلی.

سر فصل درس:

۱. برخی روشهای جایگزین روشهای متداول در رگرسیون: روشهای حداقل مربعات وزن دار و تعمیم یافته و کاربردهای آن، رگرسیون استوار، رگرسیون بیزی، رگرسیون ستینی یا مرزبندی شده (Ridge) و مدل مرزبندی شده تعمیم یافته (Generalized Ridge)، رگرسیون مولفه های اصلی (Principal Component Regression)، مدل های سانسور شده توبیت و پروبیت (Tobit and Probit) برای داده های دسته بندی شده.

۲. روشهای نوین بهبود رگرسیون: ملاک های هم خطی چندگانه، انتخاب زیرمجموعه (Variable Selection) و کاهش بعد در رگرسیون، منظم سازی (Regularization) در مسایل بدرفتار (ill posed)، روش LASSO و تور مرتجع، خطای اندازه گیری در رگرسیون (Measurement Error).  
۳. مباحث پیشرفته در رگرسیون غیرخطی: رگرسیون غیرخطی پارامتری و ناپارامتری، روش NLS، روشهای برآورد نمودار هموار شامل روش هسته؛ حداقل مربعات ناپارامتری و هموارسازی نمودار (Smoothing Spline)، رگرسیون نیمه پارامتری و به طور جزئی خطی (Partially linear).

۴. مدل های پیشرفته تر در رگرسیون: (پرداختن به یکی از موارد کافی است). رگرسیون با متغیر پاسخ چند بعدی، مدل های دارای اثرات تصادفی، مدل خطی اثرهای مختلط تعمیم یافته (GLM)، روش معادلات برآوردگر تعمیم یافته GEE، رگرسیون برای تحلیل اندازه های مکرر (Repeated measurements)، مدل های جمعی رگرسیون چند متغیره (additive). مدل های MANOVA و Growth Curve Models.

۵. کاربردهای پیشرفته تر رگرسیون: یادگیری ماشین (machine learning) و روشهای رگرسیونی مرتبط، ارتباط رگرسیون با شبکه های عصبی.





روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۴۰	٪۵۰	-

منابع:

1. Eubank, R. L. (1999), Nonparametric Regression and Spline Smoothing, Marcel & Dekker, New York.
2. Rousseuw, P.J. and Leroy, A.M. (2003), Robust Regression and Outlier Detection Wiley.
3. Miller, A. (2002), Subset Selection in Regression Chapman & Hall..



عنوان درس به فارسی : مدل های خطی تعمیم یافته  
عنوان درس به انگلیسی : Generalized Linear Models

تعداد واحد : ۴

تعداد ساعت : ۶۴

نوع درس : اختیاری

نوع واحد : ۴ واحد نظری

پیشنیاز : مدل های خطی ۱

آموزش تکمیلی عملی : دارد  ندارد  سفر علمی  کارگاه  آزمایشگاه  سمینار

مقطع : ارشد  دکتری  ارشد و دکتری

هدف درس: معرفی روش های پیشرفته درس مدل های خطی برای دانشجویان کارشناسی ارشد و دکتری جهت آشنایی با زمینه های تحقیقاتی در این زمینه.

سرفصل درس:

۱. مدل های خطی: مدل های اثرات ثابت، مدل های اثرات تصادفی، مدل های اثرات مختلط، مدل های شرطی و حاشیه ای، مدل های گوسی و غیرگوسی
۲. استنباط در خصوص پارامترهای مدل: برآوردهای شبه درستنمایی، برآورد حداقل مربعات، برآورد ماتریس واریانس کواریانس، برآورد اثرات مدل با ماتریس واریانس کواریانس مجهول، آزمون فرض، اصلاح آریبی، مدل های خطی تعمیم یافته برای تحلیل واریانس: مدل های چندعاملی، استنباط در خصوص مولفه های کواریانس: برآورد، آزمون فرض، برآورد فاصله ای
۳. مدل عمومی متغیر پیشگو: مدل منحنی رشد پنهان، آنالیز کواریانس، طرح تیمار عاملی،
۴. مدل های چند سطحی: طرح های بلوکی چند سطحی، مدل های چند سطحی حاشیه ای و شرطی
۵. مدل های خطی برای نسبت، نرخ و تعداد: رگرسیون دو جمله ای: انواع توابع پیوند، مدل های جداول توافق، رگرسیون پواسون، رگرسیون دو جمله ای منفی، مدل های تعمیم یافته، مدل های چندجمله ای
۶. داده های زمان-به-رخداد: مدل خطی تعمیم یافته گاما، مدل خطی تعمیم یافته گامای سلسله مراتبی
۷. مدل های خطاهای وابسته: اندازه های تکراری، داده های طولی، مدل های غیرگوسی با خطای وابسته،

تغییرپذیری فضایی

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۴۰	٪۵۰	-

منابع:

1. Stroup, W. W. ( 2013), Generalized Linear Mixed Models: Modern Concepts, Methods and Applications. CRC Press.
2. Agresti, A. (2015), Foundations of Linear and Generalized Linear Models. John Wiley & Sons.
3. McCulloch, C. E. (2003), Generalized Linear Mixed Models. IMS.



عنوان درس به فارسی : استنباط و تحلیل مطالعات طولی

عنوان درس به انگلیسی : **Inference and Analysis of Longitudinal Data**

تعداد واحد : ۴

تعداد ساعت : ۶۴

نوع درس : اختیاری

نوع واحد : ۴ واحد نظری

پیشنیاز : ندارد

آموزش تکمیلی عملی : دارد  ندارد  سقر علمی  کارگاه  آزمایشگاه  سمینار

مقطع: ارشد  دکتری  ارشد ودکتری

هدف درس: مهمترین مشخصه‌ی مطالعات طولی، اندازه‌گیری‌های تکراری از واحدها در طول زمان است که به دلیل استفاده از هر واحد نمونه به عنوان واحد کنترلی خود از میزان دقت زیادی برخوردار بوده و در علوم اجتماعی، پزشکی، اقتصاد و ... فراوان به کار گرفته می‌شود. از آنجا که در مطالعات طولی، خوشه‌هایی شامل اندازه‌گیریهایی تکراری بر روی هر واحد نمونه شکل می‌گیرند، نیازمند بکارگیری مدل‌هایی هستیم که بتوانند به توصیف روند تغییرات متغیر پاسخ درون خوشه‌های هر واحد و همچنین وابسته نمودن این تغییرات به متغیرهای پیشگوی جمع آوری شده، بپردازند. هدف از ارائه این درس آن است که دانشجو، با بسیاری از موضوعات پر اهمیت در تجزیه و تحلیل داده‌های خوشه‌ای، پانلی یا طولی که در اغلب دروس به آن‌ها پرداخته نمی‌شود، آشنا گردد.

سرفصل درس:

۱. روشهای کلاسیک در برخورد با داده‌های طولی، مدل‌های خطی با اثرات آمیخته، تئوری و کاربرد،
۲. مدل‌های خطی تعمیم یافته با اثرات آمیخته،
۳. مدل‌های حاشیه ای برای داده‌های خوشه‌ای، GEE،
۴. مدل‌های انتقالی برای مطالعات طولی،
۵. استنباط بیزی در مطالعات طولی،
۶. روش‌های محاسباتی داده‌های طولی با استفاده از برنامه نویسی در محیط R و WinBugs.



روش ارزیابی :

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
-	%۵۰	%۴۰	%۱۰

منابع :

- 1- Fitzmaurice, G. M., Laird, N.M., Ware, J.H. (2011). Applied Longitudinal Analysis, Second Edition. Wiley.
- 2- Diggle, P.J., Heagerty, P., Liang, K.Y., and Zeger, S.L. (2002). Analysis of Longitudinal Data, Second Edition. Oxford University Press.
- 3- Verbeke, G. and Molenberghs, G. (2000). Linear Mixed Models for Longitudinal Data. Springer.
- 4- McCulloch, C.E., Searle, S.R. and Neuhaus, J.M. (2008). Generalized, Linear, and Mixed Models (2nd ed.). Wiley.



عنوان درس به فارسی : تحلیل داده های بقا

عنوان درس به انگلیسی : Survival analysis

تعداد واحد : ۴

تعداد ساعت : ۶۴

نوع درس : اختیاری

نوع واحد : ۴ واحد نظری

پیشنیاز : ندارد

آموزش تکمیلی عملی : دارد  ندارد  سفر علمی  کارگاه  آزمایشگاه  سمینار

مقطع : ارشد  دکتری  ارشد ودکتری

هدف درس: آشنایی دانشجویان با داده های بقا که معمولا در پزشکی و صنعت رخ می دهد و همچنین فراگیری تحلیل و مدل بندی آنها

سر فصل درس:

۱. آشنایی با داده های بقا، تابع بقا، تابع مخاطره، انواع سانسور ..
۲. مخاطره های رقابتی و تحلیل آن
۳. مدل کاکس و تعمیم آن
۴. بررسی ویژگی های برآوردگر های کاپلان-ماییر و نلسون آلن
۵. آشنایی با مدل های پارامتری ، نیمه پارامتری و ناپارامتری در تحلیل بقا

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
%۱۰	%۴۰	%۵۰	-

منابع :

1. Cox, D. R. and Oakes, D. ( 1984), Analysis of Survival Data, Chapman & Hall, London.
2. Anderson, P.K. , Borgan, O. , Gill, R.D, Keiding, K. (1993), Statistical Model on counting processes. New York.
3. Lawless, F. J. (2003), Statistical Models and Methods for Lifetime Data, Wiley & Sons, New Jersey.



عنوان درس به فارسی : آنالیز چند متغیره پیوسته ۱

عنوان درس به انگلیسی : **Multivariate statistical analysis I**

تعداد واحد : ۴

تعداد ساعت : ۶۴

نوع درس : اختیاری

نوع واحد : ۴ واحد نظری

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی عملی : دارد  ندارد  سفر علمی  کارگاه  آزمایشگاه  سمینار

مقطع: ارشد  دکتری  ارشد ودکتری

هدف درس: هدف این درس آشنایی با روشهای آماری چند متغیره به منظور استفاده در شاخه های صنعت، کنترل کیفیت، کشاورزی، پزشکی،...

سرفصل درس:

۱. توزیع های چند متغیری و توزیع های کناری، خانواده های معروف چند متغیره (نمائی- کروی، بیضوی)
۲. توزیع نرمال چند متغیره و ویژگیهای آن، توزیع های یک یا چند متغیره حاصل از توزیع نرمال چند متغیره (ویشارت،  $T^2$ ،  $\Omega$ )
۳. توزیع های حاصل از توزیع ویشارت، توزیع ویژه مقادیر ماتریس هائی که توابعی از توزیع ویشارت هستند،
۴. اصول آزمون فرض چند متغیره، اصول برآورد پارامترهای چند متغیره، انواع فواصل و بازه های اطمینان،
۵. طرح های با اندازه گیری تکراری رگرسیون چند متغیره، آزمون فرض نرمال چند متغیره و سایر توزیع ها.

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
%۱۰	%۴۰	%۵۰	-

منابع:

1. Anderson, T.W.(1984), An Introduction to Multivariate Analysis, John Wiley, New York.
2. Bilodeau, M. and Brenner, D. (1999), Theory of Multivariate Statistics, Springer.
3. Mardia, K., Kent, J.T. and Bibby, J. (1979), Multivariate Analysis, Academic Press
4. Rencher, A. C. (2002), Multivariate Analysis, John Wiley.
5. Krzanowski, W. J. and Marriot, F.H.C. (1994), Multivariate Analysis, Edward Arnold.
6. Muirhead, R.J. (2005), Aspects of Multivariate Statistical Theory, John Wiley.



عنوان درس به فارسی : استنباط آماری ۲

عنوان درس به انگلیسی : Statistical inference II

تعداد واحد : ۴

تعداد ساعت : ۶۴

نوع درس : اختیاری

نوع واحد : ۴ واحد نظری

پیشنیاز : ندارد

آموزش تکمیلی عملی : دارد  ندارد  سفر علمی  کارگاه  آزمایشگاه  سمینار   
مقطع : ارشد  دکتری  ارشد و دکتری

هدف درس: هدف این درس دستیابی به آزمون های بهینه بر اساس معیار نارایی، بیز و مینیمکس است. محتوای این درس در سطح میانی است و پل ارتباطی بین آمار ریاضی دوره کارشناسی و استنباط آماری پیشرفته دوره دکترا است

سرفصل درس:

۱. مروری کوتاه در مبحث آزمون هاینسبت درستنمایی تعمیم یافته،
۲. آزمونهای پرتوان و آزمونهای پرتوان یکنواخت، تعمیم لم نیمن-پیرسون،
۳. معرفی آزمونهای نارایب و آزمونهای پرتوان یکنواخت نارایب در خانواده توزیع های نمایی یک پارامتری و چند پارامتری،
۴. ارتباط بین فاصله اطمینان و آزمون فرض ها

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
%۱۰	%۴۰	%۵۰	-

منابع:

1. Lehmann, E. L. (1986), Testing Statistical Hypothesis, Wiley, New York.
2. Ferguson, T.S. (1967), Mathematical Statistics, Academic Press, New York.
3. Berger, J. O. (1985), Statistical Decision Theory and Bayesian Analysis, second ed., Springer-Verlag, New York.
4. Rao, C.R. (1973), Linear Statistical Inference, Wiley, New York.
5. Bickel, P.J., Doksum, K. A. (2001), Mathematical Statistics, Vol. 1, second ed., Prentice-Hall, New Jersey.
6. Box, G.E.P., Tiao, G.C. (1973), Bayesian Inference in Statistical Analysis, Addison-Wesley, Reading Massachusetts.
7. Kiefer, J. C. (1987), Introduction of Statistical Inference, Springer-Verlag, New York.



عنوان درس به فارسی : فرایندهای تصادفی ۲

عنوان درس به انگلیسی : Stochastics processes II

تعداد واحد : ۴

تعداد ساعت : ۶۴

نوع درس : اختیاری

نوع واحد : ۴ واحد نظری

پیشنیاز : ندارد

آموزش تکمیلی عملی : دارد  ندارد  سفر علمی  کارگاه  آزمایشگاه  سمینار

مقطع : ارشد  دکتری  ارشد و دکتری

هدف درس: آشنایی با مفاهیم و کاربرد های فرایند تصادفی جهت استفاده در مباحث مرتبط با مهندسی، زیست شناسی، هوا شناسی و..

سر فصل درس:

۱. مثالهای کلاسیک زنجیره های مارکف با زمان پیوسته شامل فرایندهای زاد خالص عمومی و فرایندهای پواسن، معادلات دیفرانسیل برای فرایندهای زاد و مرگ
۲. مثالهایی از فرایندهای زاد و مرگ، زنجیره های مارکف با زمان پیوسته و فضای مکان منتهای
۳. فرایندهای تجدید- قضیه تجدید- تعمیمها و تغییرات فرایندهای تجدید
۴. حرکت برآونی احتمالات توام حرکت برآونی
۵. تغییرات و تعمیم، پیوستگی مسیرها و متغیرهای بیشین
۶. فرایندهای شاخه ای، فرایندهای شاخه ای زمان گسسته و فرایندهای شاخه ای زمان پیوسته، فرایندهای شاخه ای دونوع و چند نوع، احتمالات انقراض برای فرایندهای شاخه ای ...

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۱۰٪	۴۰٪	۵۰٪	-

منابع:

1. Karlin, S. and Taylor, H. M. (1975), A First Course in Stochastic Processes 2<sup>nd</sup> edition, Academic Press.
2. Bremaud, P., (1999), Markov Chains, Gibbs fields, Monte Carlo Simulation and queues, springer.





عنوان درس به فارسی : نظریه اطلاع و کاربرد

عنوان درس به انگلیسی : Information theory and its applications

تعداد واحد : ۴

تعداد ساعت : ۶۴

نوع درس : اختیاری

نوع واحد : ۴ واحد نظری

پیشنیاز : ندارد

آموزش تکمیلی عملی : دارد  ندارد  سفر علمی  کارگاه  آزمایشگاه  سمینار

مقطع : ارشد  دکتری  ارشد و دکتری

هدف درس: آرایه مفاهیم آنتروپی به صورت تحلیلی و بیان کاربرد آن در کد گذاری منبع و کانال ، ظرفیت کانال، قضیه های شانون، بررسی خواص آماری و احتمالاتی آنتروپی و نقش نظریه اطلاعات در رمز نگاری

سر فصل درس:

۱. آنتروپی، آنتوبی شرطی و توام، آنتروپی نسبی، اطلاعات متقابل، نامساوی یسنن، فانو
۲. خاصیت افزار مجانبی یکنواخت و خواص و اهمیت آن
۳. نرخ آنتروپی یک فرایند تصادفی، آنتروپی و قدم زدن تصادفی
۴. فشرده سازی داده ها، نامساوی کرفت، کد های بهینه، کد های هافمن، کد گذاری شانون
۵. ظرفیت کانال، انواع کانال و خواص آنتروپیک آنها، خواص ظرفیت کانال، نامساوی فانو و عکس قضیه کد گذاری، قضیه های شانون
۶. کانال گوسی، خواص انواع نویز ها
۷. رمز نگاری از دیدگاه نظریه اطلاع ، مدل شانون برای امنیت، امنیت کامل و...

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
%۱۰	%۴۰	%۵۰	-

منابع:

- 1-Cover, T.M. and Thomas, J.A. (2006), Elements of information theory, Joh Weily, New York.
- 2-McEliece, R. (2004), The theory of information and coding, Cambridge niv.Press,
- 3-Liang, Y., Poor H.V., Shamai,S.,(2009), Information theoretic security, Now publishers Inc.,



عنوان درس به فارسی : حسابان تصادفی

عنوان درس به انگلیسی : Stochastic calculus

تعداد واحد : ۴

تعداد ساعت : ۶۴

نوع درس : اختیاری

نوع واحد : ۴ واحد نظری

پیشنیاز : ندارد

آموزش تکمیلی عملی : دارد  ندارد  سفر علمی  کارگاه  آزمایشگاه  سمینار

مقطع : ارشد  دکتری  ارشد و دکتری

هدف درس: تسلط دانشجویان بر معادلات دیفرانسیل تصادفیکه

امروز هموار داستفاده وسیعیدر رشتههای گوناگوناز جمله ریاضیات مالی، مهندسی مالی، اقتصاد، زیستریاضی، و .... دارد، دانشجویان را با فعالیت در بازار بورس، شرکتهای بیمه، شرکتهای مالی و بانکها و امور تحقیقاتی در این زمینه آشنا خواهد کرد.

سرفصل درس:

۱. مقدمهای بر احتمال، فضاهای فرایند هایی با میانگین متناهی
۲. ویژگی های متغیر های تصادفی نرمال
۳. فرایندهای تصادفی
۴. حساب دیفرانسیل و انتگرال فرایند های با میانگین مربع متناهی
۵. انتگرال تصادفی ایتو
۶. فرایند وینر، معادلات دیفرانسیل استوکاستیک
۷. پایایی سیستم های دینامیک تصادفی
۸. مقدمهای بر نظریه فیلترینگ

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
%۱۰	%۴۰	%۵۰	-

منابع:

- 1-Dynkin, E.B.(1961), Theory of Markov Processes, Englewood Cliff, New Jersey, Prentice-Hall.
- 2-Bombay, K.Ito(1961), Lectures on stochastic Process. Tata Institute of Fundamental Research.
- 3-Gikhman, A.C. AND Skorokhod, A.V.(1971), Stochastic Different Equations, Springer-Verlag.



عنوان درس به فارسی : روش های ناپارامتری پیشرفته

عنوان درس به انگلیسی : **Advanced nonparametric statistical methods**

تعداد واحد : ۴

تعداد ساعت : ۶۴

نوع درس : اختیاری

نوع واحد : ۴ واحد نظری

پیشنیاز : ندارد

آموزش تکمیلی عملی : دارد  ندارد  سفر علمی  کارگاه  آزمایشگاه  سمینار

مقطع : ارشد  دکتری  ارشد و دکتری

هدف درس: آشنایی دانشجویان با آزمون های پیشرفته ناپارامتری

سرفصل درس:

۱. آماره های ترتیبی : توزیع توام و توزیع حاشیه ای چند آماره ترتیبی، توزیع میانه و دامنه توزیع مجانبی آماره های ترتیبی - برآورد و آزمون فرض چندکهای جامعه، حدود تحمل برای توزیع و پوششها
۲. آزمونهای مبتنی برگردشها: آزمونهای مبتنی بر تعداد کل و درازای بلندترین گردشها، گردشهای بالا و پائین
۳. آزمونهای نیکوئی برازش : تابع توزیع تجربی - آماره یک نمونه ای کلمو گوروف - اسمیرانوف
۴. آزمون علامت و آزمون رتبه علامت دار-تابع توان- فاصله اطمینان - نمونه زوجی - آزمون رتبه علامت دارویلکاکسن
۵. مسئله کلی دو نمونه ای : آزمون گردش والد، مسئله مشاهدات مساوی ، آزمون دونمونه ای (کلموگوروف - اسمیرانوف) ، آزمون میانه، آزمون یو (من - ویتنی)
۶. آماره های رتبه ای خطی : تعریف و خواص رتبه های خطی

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
%۱۰	%۴۰	%۵۰	-

منابع:

1. Lehmann, E.L. (1975), Nonparametric: Statistical Methods Based on Ranks, Holden- Day, Inc. San Francisco



عنوان درس به فارسی : آمار کاربردی برای بیوانفورماتیک

عنوان درس به انگلیسی : Applied statistics for Bioinformatics

تعداد واحد : ۴

تعداد ساعت : ۶۴

نوع درس : اختیاری

نوع واحد : ۴ واحد نظری

پیشنیاز : ندارد

آموزش تکمیلی عملی : دارد  ندارد  سفر علمی  کارگاه  آزمایشگاه  سمینار

مقطع : ارشد  دکتری  ارشد و دکتری

هدف درس: آشنایی با روشهای آماری و احتمالی برای بکارگیری آنها جهت پاسخ به سوالاتی که از حوزه زیست شناسی مطرح می شود.

سر فصل درس:

۱. مقدمه ای از BLAST (Basic Local Alignment Search Tool) - مقایسه دو دنباله هم ردیف شده - قدم تصادفی BLAST، انتخاب نحوه امتیاز دهی - مقایسه دو دنباله هم ردیف نشده، انتخاب طول دنباله
۲. مقدمه های از مدل های مارکف پنهان (HMM)، الگوریتم های پیشرو، پس رو، ویتربی، باوم و ولش (EM) برای برآورد های پارامترهای مدل
۳. مقدمه ای بر ریز آرایه ها (Microarrays)، داده های ریز آرایه، آنالیز آماری داده های ریز آرایه، تعیین بیان های متفاوت ژن، ژن های چند گانه و آزمون های فرض چند گانه، FDR
۴. مدل های تکاملی شامل مدل های زمان گسسته، مدل Juke-cantor، مدل Kimura
۵. مدل های تکاملی شامل مدل های زمان پیوسته، مدل Juke-cantor، مدل Kimura
۶. اشار های به برآورد درخت تبارزایی

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
%۱۰	%۴۰	%۵۰	-

منابع:

- 1-Ewens, W.J. and Grant G. R(2005), Statistical Methods in Bioinformatics. Springer.
- 2-Mathur, S.K.(2010), Statistical Bioinformatics with R. Academic Press.



عنوان درس به فارسی : مباحثی در احتمال

عنوان درس به انگلیسی : Topics on Probability

تعداد واحد : ۴

تعداد ساعت : ۶۴

نوع درس : اختیاری

نوع واحد : ۴ واحد نظری

پیشنیاز : اجازه گروه

آموزش تکمیلی عملی : دارد  ندارد  سفر علمی  کارگاه  آزمایشگاه  سمینار

مقطع : ارشد  دکتري  ارشد ودکتري

سرفصل درس:

درسی است در سطح کارشناسی ارشد یا بالاتر در زمینه احتمال که برحسب امکانات و نیاز برای اولین بار ارائه می گردد. ریز مواد درسی مربوطه قبل از ارائه بایستی به تصویب شورای تحصیلات تکمیلی گروه آمار، دانشکده و پردیس علوم برسد. طبقاً ارائه این درس در سالهای آتی با نام خاص خود ارائه خواهد شد و در لیست جدول دروس اختیاری قرار خواهد گرفت.



عنوان درس به فارسی : مباحثی در آمار

عنوان درس به انگلیسی : Topics on Statistics

تعداد واحد : ۴

تعداد ساعت : ۶۴

نوع درس : اختیاری

نوع واحد : ۴ واحد نظری

پیشنیاز : اجازه گروه

آموزش تکمیلی عملی : دارد  ندارد  سفر علمی  کارگاه  آزمایشگاه  سمینار

مقطع : ارشد  دکتری  ارشد و دکتری

سرفصل درس:

درسی است در سطح کارشناسی ارشد یا بالاتر در زمینه آمار که برحسب امکانات و نیاز برای اولین بار ارائه می گردد. ریز مواد درسی مربوطه قبل از ارائه بایستی به تصویب شورای تحصیلات تکمیلی گروه آمار، دانشکده و پردیس علوم برسد. طبقاً ارائه این درس در سالهای آتی با نام خاص خود ارائه خواهد شد و در لیست جدول دروس اختیاری قرار خواهد گرفت.

