



جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی



برنامه درسی رشته

بیم سنجی

Actuary

مقطع کارشناسی پیوسته



برنامه درسی مرجع



مکرده علوم پایه
پیشادهی کارکرده علمی علوم پایه

بیت

نام رشته: بیم سنجی

عنوان گرایش: -

گروه: علوم پایه

دوره تحصیلی: کارشناسی پیوسته

کارگروه تخصصی: آمار

نوع مصوبه: بازنگری

پیشنهادی: کارگروه علمی علوم پایه

تاریخ تصویب: ۱۴۰۳/۰۵/۲۱

برنامه درسی بازنگری شده بیم سنجی، در جلسه شماره ۱۸۰ تاریخ ۱۴۰۳/۰۵/۲۱ کمیسیون برنامه ریزی درسی، محتوا و سرفصل رشته‌های تحصیلی به شرح زیر تصویب شد:

ماده یک- این برنامه درسی برای دانشجویانی که پس از تصویب این برنامه درسی در دانشگاه‌ها و موسسات آموزش عالی پذیرفته می‌شوند، قابل اجرا است.

ماده دو- این برنامه درسی، جایگزین برنامه بیم سنجی مصوب جلسه ۹۲۵ تاریخ ۱۳۹۸/۱۲/۰۴ شورای گسترش و برنامه ریزی آموزش عالی می‌شود.

ماده سه- این برنامه درسی در سه فصل: مشخصات کلی، جدول‌های واحدهای درسی و سرفصل دروس تنظیم شده است و برای اجرا در دانشگاه‌ها و موسسات آموزش عالی پس از اخذ مجوز پذیرش دانشجو از شورای گسترش آموزش عالی و سایر ضوابط و مقررات مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، ابلاغ می‌شود.

ماده چهار- این برنامه درسی از شروع سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴ به مدت ۵ سال قابل اجرا است و پس از آن، در صورت تشخیص کارگروه تخصصی مربوطه، نیاز به بازنگری دارد.

دکتر رضا نقی‌زاده

مدیر کل دفتر برنامه ریزی آموزش عالی

و دبیر کمیسیون

دکتر روح اله رازینی

معاون آموزشی و رئیس کمیسیون





جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

شورای عالی کترش و برنامه‌ریزی آموزش عالی

دانشگاه‌های شهید بهشتی، بوعلی سینا، علامه طباطبائی و علم و فرهنگ

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری



دانشگاه علامه طباطبائی



دانشگاه بوعلی سینا



برنامه‌درسی رشته

بیم‌سنجی

ACTUARY

مقطع کارشناسی



اعضای کمیته تدوین و بازنگری برنامه:

دانشگاه شهید بهشتی	دکتر امیر تیمور پاینده نجف‌آبادی
دانشگاه شهید بهشتی	دکتر شیرین شعاعی
دانشگاه شهید بهشتی	دکتر ساغر حیدری
دانشگاه بوعلی سینا	دکتر رحیم محمودوند
دانشگاه علامه طباطبائی	دکتر رضا افقی
دانشگاه علم و فرهنگ	دکتر حمیدرضا عرفانیان



ردیف	در برنامه قبلی	در برنامه بازنگری شده
۱	ریاضی عمومی ۱	بدون تغییر
۲	ریاضی عمومی ۲	بدون تغییر
۳	آمار و احتمال مقدماتی	بدون تغییر
۴	ریاضیات مالی مقدماتی	بدون تغییر
۵	معادلات دیفرانسیل	بدون تغییر
۶	مبانی ریسک و بیمه	بدون تغییر
۷	مبانی اقتصاد	بدون تغییر
۸	اصول حسابداری	اصلاح بخشی از سرفصل و تغییر عنوان به اصول حسابداری ۱
۹	جبر خطی	بدون تغییر
۱۰	احتمال ۱	بدون تغییر
۱۱	احتمال ۲	اصلاح پیش‌نیاز درس (اضافه کردن درس ریاضی عمومی ۲ به عنوان پیش‌نیاز درس)
۱۲	روش‌های آماری	اصلاح پیش‌نیاز درس (حذف درس آمار و احتمال مقدماتی از پیش‌نیاز درس)
۱۳	آنالیز ریاضی ۱	بدون تغییر
۱۴	آمار ریاضی	تبدیل درس به دو درس «آمار ریاضی ۱» و «آمار ریاضی ۲» هر کدام به ارزش ۳ واحد درسی، تدوین سرفصل مرتبط هر درس و مشخص کردن مشخصات هر یک از درس‌ها
۱۵	محاسبات آماری ۱	حذف درس و ارائه درس جدید با عنوان «مهارت‌های نرم شغلی: آموزش نرم‌افزارهای R و SQL Server»، تدوین سرفصل مرتبط و مشخص کردن مشخصات درس «مهارت‌های نرم شغلی: آموزش نرم‌افزارهای R و SQL Server»
۱۶	مدل‌های آماری ۱	تغییر عنوان درس به «رگرسیون ۱»، اصلاح بخشی از سرفصل مطالب و اصلاح پیش‌نیاز درس
۱۷	مدل‌های آماری ۲	تغییر عنوان درس به «طرح آزمایش‌ها ۱»، اصلاح بخشی از سرفصل مطالب و اصلاح پیش‌نیاز درس
۱۸	تحلیل چند متغیره آماری	اصلاح پیش‌نیاز درس
۱۹	فرآیندهای تصادفی ۱	بدون تغییر
۲۰	سری‌های زمانی ۱	اصلاح پیش‌نیاز درس
۲۱	ریاضیات بیمه‌های زندگی مقدماتی	تغییر عنوان درس به «مدل‌های مرگ‌ومیر با کاربرد در بیم‌سنجی» و اصلاح بخشی از سرفصل مطالب
۲۲	ریاضیات بیمه زندگی پیشرفته	تغییر عنوان به «ریاضیات بیمه‌های زندگی»، اصلاح بخشی از سرفصل مطالب و اصلاح پیش‌نیاز درس
۲۳	آشنایی با سیستم‌های بازنشتی	تغییر عنوان به «آشنایی با طرح‌های بازنشتی»، اصلاح بخشی از سرفصل مطالب و اصلاح پیش‌نیاز درس
۲۴	آشنایی با مدل‌های زیان	تغییر عنوان به «مدل‌های زیان ۱»، اصلاح بخشی از سرفصل مطالب و اصلاح پیش‌نیاز درس
۲۵	محاسبات آماری ۲	تغییر عنوان به «محاسبات آماری»، اصلاح بخشی از سرفصل مطالب و اصلاح پیش‌نیاز درس
۲۶	مدیریت ریسک: ابزارها و روش‌ها	بدون تغییر
۲۷	ریاضیات بیمه‌های غیرزندگی	تغییر عنوان به «مبانی نرخ‌گذاری»، اصلاح بخشی از سرفصل مطالب و اصلاح پیش‌نیاز درس
۲۸	روش‌های محاسبه ذخایر خسارت	اصلاح پیش‌نیاز درس
۲۹	آشنایی با بیمه‌های اتکایی	اصلاح بخشی از سرفصل مطالب و اصلاح پیش‌نیاز درس
۳۰	زبان تخصصی	بدون تغییر
۳۱	حسابداری بیمه	بدون تغییر
۳۲	بهبودسازی	انتقال از دروس تخصصی به اختیاری و تبدیل به دو درس «بهبودسازی خطی ۱» و «بهبودسازی غیرخطی» هر کدام به ارزش ۳ واحد، تدوین سرفصل مرتبط هر درس و مشخص کردن مشخصات هر یک از درس‌ها
۳۳	محاسبات بیمه‌ای	تغییر عنوان به «محاسبات بیم‌سنجی با R»، اصلاح بخشی از سرفصل مطالب
۳۴	کارآموزی در موسسات بیمه‌ای و مالی	حذف درس و ارائه درس به صورت کاربینی و کارآموزی



۳۵	پایان‌نامه کارشناسی	حذف درس
۳۶	آشنایی با آمار رسمی	بدون تغییر
۳۷	مدل‌های بقا	تغییر عنوان به «تحلیل بقا» و اصلاح پیش‌نیاز درس
۳۸	فرآیندهای تصادفی ۲	اصلاح پیش‌نیاز درس
۳۹	سری‌های زمانی ۲	بدون تغییر
۴۰	کنترل کیفیت آماری	حذف از دروس اختیاری
۴۱	داده‌کاوی	اصلاح پیش‌نیاز درس
۴۲	حسابان تصادفی	تغییر عنوان به «حسابان تصادفی مقدماتی» و اصلاح پیش‌نیاز درس
۴۳	آشنایی با نظریه قابلیت اعتماد	اصلاح پیش‌نیاز درس

جدول دروس جدید

ردیف	عنوان درس	توضیحات
۱	مهارت‌های نرم شغلی: آموزش نرم‌افزارهای R و SQL Server	اضافه کردن به دروس مهارتی - اشتغال‌پذیری، مشخص کردن مشخصات درس
۲	آمار ریاضی ۲	اضافه کردن به دروس تخصصی، تدوین سر فصل مطالب و مشخص کردن مشخصات درس
۳	مدل زبان ۲	اضافه کردن به دروس تخصصی، تدوین سر فصل مطالب و مشخص کردن مشخصات درس
۴	آمار زیستی	اضافه کردن به دروس اختیاری، تدوین سر فصل مطالب و مشخص کردن مشخصات درس
۵	آشنایی با داده‌های ترتیبی	اضافه کردن به دروس اختیاری، تدوین سر فصل مطالب و مشخص کردن مشخصات درس
۶	رگرسیون ۲	اضافه کردن به دروس اختیاری، تدوین سر فصل مطالب و مشخص کردن مشخصات درس
۷	طرح آزمایش‌ها ۲	اضافه کردن به دروس اختیاری، تدوین سر فصل مطالب و مشخص کردن مشخصات درس
۸	تحلیل داده‌های گسسته	اضافه کردن به دروس اختیاری، تدوین سر فصل مطالب و مشخص کردن مشخصات درس
۹	روش‌های نمونه‌گیری ۱	اضافه کردن به دروس اختیاری، تدوین سر فصل مطالب و مشخص کردن مشخصات درس
۱۰	روش‌های نمونه‌گیری ۲	اضافه کردن به دروس اختیاری، تدوین سر فصل مطالب و مشخص کردن مشخصات درس
۱۱	روش‌های ناپارامتری	اضافه کردن به دروس اختیاری، تدوین سر فصل مطالب و مشخص کردن مشخصات درس
۱۲	آمار بیزی	اضافه کردن به دروس اختیاری، تدوین سر فصل مطالب و مشخص کردن مشخصات درس
۱۳	آشنایی با نظریه تصمیم	اضافه کردن به دروس اختیاری، تدوین سر فصل مطالب و مشخص کردن مشخصات درس
۱۴	آشنایی با نظریه اطلاع	اضافه کردن به دروس اختیاری، تدوین سر فصل مطالب و مشخص کردن مشخصات درس
۱۵	احتمال و آمار فازی	اضافه کردن به دروس اختیاری، تدوین سر فصل مطالب و مشخص کردن مشخصات درس
۱۶	شبیه‌سازی	اضافه کردن به دروس اختیاری، تدوین سر فصل مطالب و مشخص کردن مشخصات درس
۱۷	روش تحقیق و مشاوره آماری	اضافه کردن به دروس اختیاری، تدوین سر فصل مطالب و مشخص کردن مشخصات درس
۱۸	بهینه‌سازی خطی ۱	اضافه کردن به دروس اختیاری، تدوین سر فصل مطالب و مشخص کردن مشخصات درس
۱۹	بهینه‌سازی غیرخطی	اضافه کردن به دروس اختیاری، تدوین سر فصل مطالب و مشخص کردن مشخصات درس
۲۰	آنالیز ریاضی ۲	اضافه کردن به دروس اختیاری، تدوین سر فصل مطالب و مشخص کردن مشخصات درس
۲۱	نظریه اندازه و کاربردها	اضافه کردن به دروس اختیاری، تدوین سر فصل مطالب و مشخص کردن مشخصات درس
۲۲	مدل‌های تصادفی نرخ بهره	اضافه کردن به دروس اختیاری، تدوین سر فصل مطالب و مشخص کردن مشخصات درس
۲۳	ریاضی مالی ۱	اضافه کردن به دروس اختیاری، تدوین سر فصل مطالب و مشخص کردن مشخصات درس
۲۴	آشنایی با بازارهای مالی	اضافه کردن به دروس اختیاری، تدوین سر فصل مطالب و مشخص کردن مشخصات درس
۲۵	اصول حسابداری ۲	اضافه کردن به دروس تخصصی، تدوین سر فصل مطالب و مشخص کردن مشخصات درس
۲۶	کاربینی	اضافه کردن به دروس مهارتی - اشتغال‌پذیری، مشخص کردن مشخصات درس
۲۷	کارآموزی	اضافه کردن به دروس مهارتی - اشتغال‌پذیری، مشخص کردن مشخصات درس



فصل اول

مشخصات کلی برنامه درسی



الف) مقدمه: معرفی کلی و تبیین برنامه درسی:

بیم‌سنجی (آکچوئری) علمی است که با استفاده از ابزارهای آماری، ریاضی و اقتصادی به ارزیابی ریسک موجود در صنعت بیمه و شرکت‌های مالی «نظیر بانک‌ها و بورس‌ها» می‌پردازد. حوزه فعالیت‌های علم بیم‌سنجی، بسیار گسترده است. مواردی نظیر محاسبات حق‌بیمه یک قرارداد بیمه‌ای، محاسبه احتمال ورشکستگی یک شرکت مالی، محاسبات مربوط به اختیارات در بازارهای مالی، محاسبات مربوط به ریسک یک شرکت مالی، مدیریت انواع ریسک، محاسبات مربوط به بیمه‌های بازنشستگی و غیره، بخشی کوچک از حوزه فعالیت علم بیم‌سنجی هستند. یک بیم‌سنج (آکچوئر) به فردی گفته می‌شود که بر اساس تحصیلات آکادمیک و تجربه قادر به انجام محاسبات بیم‌سنجی است.

ب) اهداف:

هدف این برنامه تربیت کارشناسانی است که علاوه بر شناخت انواع ریسک، توانایی ارزیابی و مدل‌بندی آن‌ها را داشته باشند. با داشتن چنین توانایی آن‌ها قادر خواهند بود در شرکت‌های بیمه‌ای، صندوق‌های بازنشستگی، بازارهای مالی و موسسه‌های مالی و اعتباری به‌خوبی فعالیت کرده و به بهبود وضعیت اقتصادی کشور کمک کنند. برنامه‌ریزی درسی به شکلی است که اولاً فارغ‌التحصیلان کارشناسی این رشته از توانایی مطلوبی برای فعالیت در زمینه بیم‌سنجی برخوردار خواهند بود. ثانیاً با بنیه علمی بسیار بهتری نسبت به گذشته در دوره‌های تحصیلات تکمیلی این رشته پیش خواهند رفت. برخی از نکاتی که در این برنامه مد نظر قرار گرفته‌اند عبارتند از:

۱. جذب دانشجویان با علاقه به رشته بیم‌سنجی و کاربردهای آن.
۲. تامین بستری مناسب برای آینده شغلی بهتر دانش‌آموختگان.
۳. توجه به توانایی‌ها و علایق متفاوت دانشجویان.
۴. ایجاد شرایط مناسب برای ادامه تحصیل دانشجویان در دوره‌های تحصیلات تکمیلی این رشته.
۵. تعیین دروس اجباری در برنامه در حد ضرورت و متعارف در راستای تامین حداقل‌های آموزشی.
۶. تخصیص واحد متناسب با تعمیق لازم در هر درس.
۷. ایجاد دروس اختیاری متنوع و هدفمند جهت افزایش توانایی‌های علمی و مهارتی دانشجویان.
۸. امکان ارائه دروس جدید، مطابق معیارهای روز بین‌المللی در زمینه‌های مختلف کاربردی.
۹. استفاده بهینه از تخصص کادر هیئت علمی و توانایی‌های متفاوت آن‌ها.

پ) اهمیت و ضرورت:

به اتکای آمارهای رسمی، سهم صنعت بیمه از اقتصاد کشور چشم‌گیر نیست و ضریب نفوذ بیمه در کشور می‌بایست افزایش پیدا کند. به‌علاوه تغییرات جمعیتی در دهه‌های اخیر باعث بروز مشکلات فراوانی در صندوق‌های بازنشستگی خواهد شد، که برخی از آثار آن در سال‌های اخیر پدیدار شده است. با وجود آن‌که نزدیک به یک قرن از فعالیت‌های بیمه‌ای در کشور می‌گذرد، رشد این صنعت مطلوب نبوده است، لذا به دلیل نیاز جامعه در حال توسعه ایران به استفاده از دانش و فناوری‌های نوین در پاسخ‌گویی به نیازهای بخش صنعت، تاسیس دوره کارشناسی بیم‌سنجی یک ضرورت است. این دوره قادر خواهد بود نیازهای فنی صنعت‌های بیمه، بانکداری، بورس و صندوق‌های بازنشستگی ایران را پاسخ دهد. همچنین این دوره قادر است با تربیت پژوهشگرانی (که قادر به انجام پژوهش‌های بنیادی در سطح مرزهای دانش هستند) سطح کیفی و کمی بیم‌سنجی در ایران را ارتقا دهند.

ت) تعداد و نوع واحدهای درسی:

بر اساس آیین‌نامه‌های بالادستی، طول دوره کارشناسی پیوسته حداقل چهار سال (حداکثر پنج سال) است. هر سال تحصیلی شامل دو نیمسال و هر نیمسال شامل ۱۶ هفته آموزشی است. نظام آموزشی این دوره واحدی است و برای هر واحد درس نظری، ۱۶ ساعت آموزش در نظر گرفته شده است.

برای فارغ‌التحصیلی در رشته بیم‌سنجی، گذراندن ۱۳۹ واحد، الزامی است. این دروس شامل ۲۲ واحد عمومی، ۲۴ واحد پایه، ۷۸ واحد تخصصی - الزامی، ۱۰ تخصصی - اختیاری و در نهایت ۵ واحد دروس مهارتی - اشتغال‌پذیری است.



جدول (۱) - توزیع واحدها

نوع دروس	تعداد واحد
دروس عمومی	۲۲
دروس پایه	۲۴
دروس تخصصی الزامی	۷۸
دروس تخصصی اختیاری	۱۰
دروس مهارتی-اشتغال پذیری	۵
جمع	۱۳۹

ث) نقش، توانایی و شایستگی مورد انتظار از دانش‌آموختگان:

مهارت‌ها، شایستگی‌ها و توانمندی‌های ویژه	دروس مرتبط
مفاهیم اولیه و اصلی بیمه و مالی	مبانی ریسک و بیمه، ریاضیات مالی مقدماتی، مبانی اقتصاد، اصول حسابداری، مدیریت ریسک: ابزارها و روش‌ها، حسابداری بیمه.
مفاهیم اولیه و اصلی آمار و احتمال	آمار و احتمال مقدماتی، احتمال ۱، احتمال ۲، آمار ریاضی ۱، آمار ریاضی ۲، روش‌های آماری، روش‌های ناپارامتری، آشنایی با نظریه تصمیم.
بیمه‌های زندگی و صندوق‌های بازنشستگی	مدل‌های مرگ‌ومیر با کاربرد در بیم‌سنجی، ریاضیات بیمه‌های زندگی، آشنایی با طرح‌های بازنشستگی.
بیمه‌های غیرزندگی	مدل‌های زیان ۱، مدل‌های زیان ۲، مبانی نرخ‌گذاری مبتنی بر سابقه، روش‌های محاسبه ذخایر خسارت، آشنایی با بیمه‌های اتکایی.
بورس و بازارهای مالی	حسابان تصادفی مقدماتی، ریاضی مالی ۱، مدل‌های تصادفی نرخ بهره، آشنایی با بازارهای مالی.
آماده‌سازی و تحلیل داده‌ها به کمک برنامه‌نویسی در نرم‌افزارهای تخصصی	مهارت‌های نرم شغلی: آموزش نرم‌افزارهای R و SQL Server، محاسبات آماری، محاسبات بیم‌سنجی با R، شبیه‌سازی.
مهارت‌ها، شایستگی‌ها و توانمندی‌های عمومی	دروس مرتبط
تحلیل داده‌های پزشکی، زیستی، صنعتی و مهندسی	آمار زیستی، تحلیل بقا، آشنایی با داده‌های ترتیبی، آشنایی با نظریه قابلیت اعتماد، آمار بیزی.
طراحی آمارگیری‌ها و روش‌های انجام نمونه‌گیری و برآورد اندازه نمونه	روش‌های نمونه‌گیری ۱، روش‌های نمونه‌گیری ۲، آشنایی با آمار رسمی.
مدل‌سازی پدیده‌های با ساختارهای وابسته	فرآیندهای تصادفی ۱، فرآیندهای تصادفی ۲، سری‌های زمانی ۱، سری‌های زمانی ۲.
الگوریتم‌های یادگیری آماری برای انجام خوشه‌بندی، رده‌بندی، رگرسیون و پیش‌بینی	داده‌کاوی، تحلیل چند متغیره آماری.
مدل‌سازی داده‌های پیوسته و گسسته	رگرسیون ۱، رگرسیون ۲، طرح آزمایش‌ها ۱، طرح آزمایش‌ها ۲، تحلیل داده‌های گسسته.
مفاهیم اولیه و اصلی ریاضی	ریاضی عمومی ۱، ریاضی عمومی ۲، معادلات دیفرانسیل، جبر خطی، آنالیز ریاضی ۱، آنالیز ریاضی ۲، بهینه‌سازی خطی ۱، بهینه‌سازی غیرخطی، نظریه اندازه و کاربردها.



ج) شرایط و ضوابط ورود به دوره:

با تعیین کد رشته در دفترچه آزمون سراسری، دانشجویان از طریق آزمون سازمان سنجش و مطابق با ضوابط و آیین‌نامه‌های دانشگاه پذیرفته می‌شوند.

چ) شرایط، ضوابط و الزامات اجرا و گسترش رشته:

دسترسی به خبرگان علمی و عملی، دسترسی به امکانات کامپیوتری مناسب از الزامات اجرای این رشته است. از آنجا که در حال حاضر بازار کار این رشته محدود است، توصیه می‌شود گسترش این رشته بسیار محدود باشد.

ه) زمینه‌های شغلی حال و آینده:

تربیت متخصصان و کارشناسان توانمند، برای انجام تحلیل ریسک و انجام مدیریت ریسک در حوزه بیمه و سایر کسب‌وکارها، هدف اصلی این رشته است. انتظار می‌رود فارغ‌التحصیلان این رشته در کسب‌وکارهای مرتبط با ریسک (مالی و غیرمالی) مشغول به کار شوند. بیمه‌های تجاری، اجتماعی، صندوق‌های بازنشستگی، نظام‌های سلامت، و غیره مثال‌های از شغل‌های است که فارغ‌التحصیلان این رشته می‌توانند در آن مشغول به کار شوند.

ی) جایگاه تمدنی، فرهنگی و اجتماعی (جایگاه رشته تحصیلی در حوزه تمدنی گذشته، حال و آینده و بافت فرهنگی و اجتماعی کشور):

متأسفانه، در ایران دانش بیم‌سنجی دارای سابقه چندان زیادی نیست. با وجود اینکه پیش‌نیازهای مقدماتی دانش بیم‌سنجی مخصوصاً دانش آمار و ریاضی در ایران توسعه فراوان یافته است، بیم‌سنجی به‌عنوان یک علم هنوز جایگاه خود را در میان علوم در ایران کسب نکرده است. با اتکا آمارهای رسمی، سهم صنعت بیمه از اقتصاد چشمگیر نیست و ضریب نفوذ در کشور بایستی افزایش پیدا کند. به‌علاوه تغییرات جمعیتی دهه‌های اخیر باعث بروز مشکلات فراوانی در صندوق‌های بازنشستگی خواهد شد که برخی آثار آن در سال‌های اخیر پدیدار شده است. حتی می‌توان مشاهده نمود که با گذشت حدود یک قرن از ورود بیمه به ایران، به دلیل وجود ساختار تعرفه‌ای بیمه، عدم حضور محصولات بیمه‌ای متنوع و عدم نیاز به قیمت‌گذاری آن‌ها، پایین بودن مصرف سرانه بیمه، همچنین دولتی بودن شرکت‌های بیمه و رقابتی نبودن شرایط در بازار بیمه، علم بیمه پیشرفت چشمگیری نداشته است. به تبع آن، دانش بیم‌سنجی نیز که ارتباط تنگاتنگی با بیمه دارد، از رشد مطلوبی برخوردار نبوده و می‌توان گفت که هنوز در میان اکثر افراد جامعه ناشناخته است.

لذا به دلیل نیاز جامعه در حال توسعه ایران، به استفاده از دانش و فناوری‌های نوین در پاسخ‌گویی به نیازهای بخش صنعت و در جهت مدیریت منابع مالی، مدیریت سیستم‌های تأمین اجتماعی و درمان نیازمند استفاده موثر از این رشته و حرفه هستیم و تأسیس کارشناسی بیم‌سنجی یک ضرورت است. همچنین لازم به ذکر است که با توجه به نیاز مبرم بیمه‌های اجتماعی و تجاری و همچنین بانک‌ها، پیش‌بینی می‌شود که تمامی فارغ‌التحصیلان این رشته جذب بازار کار شوند.



فصل دوم

جدول عناوین و مشخصات دروس



جدول دروس عمومی - الزامی

موضوع	عنوان درس	تعداد واحد	ساعت			توضیحات
			نظری	عملی	کل	
مبانی نظری اسلام	اندیشه اسلامی ۱ (مبدا و معاد)	۲	۳۲	۰	۳۲	اندیشه اسلامی ۱ پیش نیاز
	اندیشه اسلامی ۲ (نبوت و امامت)	۲	۳۲	۰	۳۲	اندیشه اسلامی ۲ می باشد.
	انسان در اسلام	۲	۳۲	۰	۳۲	انتخاب دو درس به ارزش ۴
	حقوق اجتماعی و سیاسی در اسلام	۲	۳۲	۰	۳۲	واحد الزامی است
اخلاق اسلامی	فلسفه اخلاق (با تکیه بر مباحث تربیتی)	۲	۳۲	۰	۳۲	انتخاب یک درس به ارزش ۲ واحد الزامی است
	اخلاق اسلامی (مبانی و مفاهیم)	۲	۳۲	۰	۳۲	
	آیین زندگی (اخلاق کاربردی)	۲	۳۲	۰	۳۲	
	عرفان عملی اسلامی	۲	۳۲	۰	۳۲	
انقلاب اسلامی	انقلاب اسلامی ایران	۲	۳۲	۰	۳۲	انتخاب یک درس به ارزش ۲ واحد الزامی است
	آشنایی با قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران	۲	۳۲	۰	۳۲	
	اندیشه سیاسی حضرت امام خمینی (ره)	۲	۳۲	۰	۳۲	
تاریخ و تمدن اسلامی	تاریخ تحلیلی صدر اسلام	۲	۳۲	۰	۳۲	انتخاب یک درس به ارزش ۲ واحد الزامی است
	تاریخ امامت	۲	۳۲	۰	۳۲	
آشنایی با منابع اسلامی	تفسیر موضوعی قرآن	۲	۳۲	۰	۳۲	انتخاب یک درس به ارزش ۲ واحد الزامی است
	تفسیر موضوعی نهج البلاغه	۲	۳۲	۰	۳۲	
	دانش خانواده و جمعیت	۲	۳۲	۰	۳۲	الزامی
	زبان فارسی ۱	۲	۳۲	۰	۳۲	الزامی
	زبان انگلیسی	۲	۳۲	۰	۳۲	الزامی
	علوم و معارف دفاع مقدس و مقاومت	۲	۳۲	-	۳۲	الزامی
	تربیت بدنی (تربیت بدنی ویژه برای دانشجویان با نیازهای ویژه)	۱	۸	۱۶	۲۴	الزامی
	ورزش ۱ (ورزش ویژه برای دانشجویان با نیازهای ویژه)	۱	۰	۳۲	۳۲	الزامی
جمع		۲۲				

***درس «تاریخ فرهنگ و تمدن اسلام و ایران» به تعداد ۲ واحد می تواند در زیرمجموعه موضوع «تاریخ و تمدن اسلامی» ارائه گردد.

جدول دروس عمومی - اختیاری

نام درس	تعداد واحد	ساعت			توضیحات
		نظری	عملی	کل	
آشنایی با کلیات حقوق شهروندی	۲	۳۲	۰	۳۲	به استناد ابلاغیه شماره ۲/۲۰۸۹۵۲ مورخ ۱۳۹۵/۰۹/۲۲ وزارت
زبان فارسی ۲ (آئین نگارش)	۲	۳۲	۰	۳۲	علوم، تحقیقات و فناوری، در دانشگاه های دولتی ارائه دروس
استانداردسازی	۲	۳۲	۰	۳۲	اختیاری تا حداکثر دو درس رایگان و در سایر موسسات، منوط
شناخت محیط زیست	۲	۳۲	۰	۳۲	به پرداخت هزینه توسط دانشجو خواهد بود. همچنین به استناد
مهارت های زندگی دانشجویی	۲	۳۲	۰	۳۲	ابلاغیه شماره ۲/۲۸۵۷۶۱ مورخ ۱۳۹۵/۱۲/۱۱ دروس مذکور در
ورزش ۲	۱	۰	۳۲	۳۲	چارچوب سنوات مجاز و مازاد بر سقف واحدهای دوره ارائه و با
ورزش ۳	۱	۰	۳۲	۳۲	ثبت نمره دروس و تاثیر در معدل در کارنامه تحصیلی دانشجو
مکتب شهید سلیمانی	۲	۳۲	۰	۳۲	درج می شود.
بهره وری	۲	۳۲	۰	۳۲	درس هوش مصنوعی و تحول دیجیتال برای هشتم های تحصیلی
پدافند غیرعامل	۲	۳۲	۰	۳۲	که این درس در آن الزامی نمی باشد در قالب دروس عمومی
هوش مصنوعی و تحول دیجیتال	۲	۳۲	۰	۳۲	اختیاری و در صورت نیاز از طریق فناوری های نوین آموزشی
					قابل ارائه می باشد.

تبصره: دانشجویانی که دروس عمومی الزامی را در قالب دروس تخصصی رشته خود می گذرانند، می توانند از جدول دروس عمومی اختیاری جایگزین نمایند. به عنوان مثال، دانشجویان رشته زبان و ادبیات انگلیسی نیازی به گذراندن درس عمومی «زبان انگلیسی» ندارند و به جای آن، می توانند ۲ واحد از جدول دروس عمومی اختیاری اخذ نمایند.



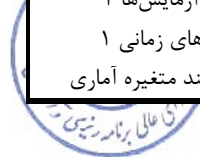
جدول (۲) - عنوان و مشخصات کلی دروس پایه

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	تعداد واحد به تفکیک نوع			تعداد جلسات	تعداد ساعات		پیش نیاز / هم نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی		نظری	عملی	
۱	ریاضی عمومی ۱	۴	۴			۱۶	۶۴		ندارد
۲	ریاضی عمومی ۲	۴	۴			۱۶	۶۴		ریاضی عمومی ۱
۳	آمار و احتمال مقدماتی	۳	۳			۱۶	۴۸		ندارد
۴	ریاضیات مالی مقدماتی	۳	۳			۱۶	۴۸		ریاضی عمومی ۱
۵	معادلات دیفرانسیل	۳	۳			۱۶	۴۸		ریاضی عمومی ۲
۶	مبانی ریسک و بیمه	۲	۲			۱۶	۳۲		ندارد
۷	مبانی اقتصاد	۲	۲			۱۶	۳۲		ندارد
۸	اصول حسابداری ۱	۳	۳			۱۶	۴۸		ندارد
مجموع واحدهای دروس پایه ۲۴ واحد است.									

جدول (۳) - عنوان و مشخصات کلی دروس تخصصی - الزامی

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	تعداد واحد به تفکیک نوع			تعداد جلسات	تعداد ساعات		پیش نیاز / هم نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی		نظری	عملی	
۱	جبر خطی	۴	۴			۱۶	۶۴		ندارد
۲	آنالیز ریاضی ۱	۳	۳			۱۶	۴۸		ریاضی عمومی ۲
۳	اصول حسابداری ۲	۳	۳			۱۶	۴۸		اصول حسابداری ۱

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	تعداد واحد به تفکیک نوع			تعداد جلسات	تعداد ساعات		پیش‌نیاز / هم‌نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی		نظری	عملی	
۴	احتمال ۱	۳	۳			۱۶	۴۸		ریاضی عمومی ۱ آمار و احتمال مقدماتی
۵	احتمال ۲	۳	۳			۱۶	۴۸		احتمال ۱ ریاضی عمومی ۲
۶	روش‌های آماری	۳	۳			۱۶	۴۸		احتمال ۱
۷	آمار ریاضی ۱	۳	۳			۱۶	۴۸		احتمال ۲ روش‌های آماری
۸	آمار ریاضی ۲	۳	۳			۱۶	۴۸		آمار ریاضی ۱
۹	رگرسیون ۱	۳	۳			۱۶	۴۸		آمار ریاضی ۱ جبر خطی
۱۰	طرح و آزمایش‌ها ۱	۳	۳			۱۶	۴۸		رگرسیون ۱
۱۱	تحلیل چند متغیره آماری	۳	۳			۱۶	۴۸		رگرسیون ۱ آمار ریاضی ۲
۱۲	فرآیندهای تصادفی ۱	۳	۳			۱۶	۴۸		احتمال ۲
۱۳	سری‌های زمانی ۱	۳	۳			۱۶	۴۸		فرآیندهای تصادفی ۱ رگرسیون ۱
۱۴	مدل‌های مرگ‌ومیر با کاربرد در بیم‌سنجی	۳	۳			۱۶	۴۸		ریاضیات مالی مقدماتی احتمال ۱
۱۵	ریاضیات بیمه‌های زندگی	۳	۳			۱۶	۴۸		مدل‌های مرگ‌ومیر با کاربرد در بیم‌سنجی
۱۶	آشنایی با طرح‌های بازنشستگی	۳	۳			۱۶	۴۸		ریاضیات بیمه‌های زندگی
۱۷	مدل‌های زیان ۱	۳	۳			۱۶	۴۸		آمار ریاضی ۱
۱۸	مدل‌های زیان ۲	۳	۳			۱۶	۴۸		مدل‌های زیان ۱
۱۹	مبانی نرخ‌گذاری	۳	۳			۱۶	۴۸		مدل‌های زیان ۲ فرآیندهای تصادفی ۱
۲۰	روش‌های محاسبه ذخایر خسارت	۳	۳			۱۶	۴۸		مبانی نرخ‌گذاری
۲۱	آشنایی با بیمه‌های اتکایی	۳	۳			۱۶	۴۸		مدل‌های زیان ۲
۲۲	مدیریت ریسک: ابزارها و روش‌ها	۳	۳			۱۶	۴۸		مبانی ریسک و بیمه
۲۳	حسابداری بیمه	۳	۳			۱۶	۴۸		اصول حسابداری مدیریت ریسک: ابزارها و روش‌ها
۲۴	محاسبات آماری	۳	۲	۱		۱۶	۳۲	۳۲	طرح آزمایش‌ها ۱ سری‌های زمانی ۱ تحلیل چند متغیره آماری



ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	تعداد واحد به تفکیک نوع			تعداد جلسات	تعداد ساعات		پیش‌نیاز / هم‌نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی		نظری	عملی	
۲۵	محاسبات بیم‌سنجی با R	۳	۲	۱		۱۶	۳۲	۳۲	ترم آخر
۲۶	زبان تخصصی	۲	۲			۱۶	۳۲		زبان خارجی (عمومی)
مجموع واحدهای تخصصی ۷۸ واحد است.									

جدول (۴) - عنوان و مشخصات کلی دروس تخصصی - اختیاری

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	تعداد واحد به تفکیک نوع			تعداد جلسات	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		تعداد ساعات		پیش‌نیاز / هم‌نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی		مرتبط با آمایش/مأموریت موسسه نیست.	مرتبط با آمایش/مأموریت موسسه است.	نظری	عملی	
۱	آشنایی با آمار رسمی	۲	۲			۱۶	*		۳۲		آمار و احتمال مقدماتی
۲	تحلیل بقا	۳	۳			۱۶	*		۴۸		آمار ریاضی ۲
۳	آمار زیستی	۳	۳			۱۶	*		۴۸		رگرسیون ۱
۴	آشنایی با نظریه قابلیت اعتماد	۳	۳			۱۶	*		۴۸		آمار ریاضی ۱
۵	آشنایی با داده‌های ترتیبی	۳	۳			۱۶	*		۴۸		آمار ریاضی ۱
۶	داده‌کاوی	۳	۳			۱۶	*		۴۸		احتمال ۲ رگرسیون ۱
۷	رگرسیون ۲	۳	۳			۱۶	*		۴۸		رگرسیون ۱
۸	طرح آزمایش‌ها ۲	۳	۳			۱۶	*		۴۸		طرح آزمایش‌ها ۱

ردی ف	عنوان درس	تعداد د واحد	تعداد واحد به تفکیک نوع			تعداد جلس ات	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		تعداد ساعات		پیش نیاز / هم نیاز
			نظر ی عمل ی	عمل ی	نظر ی		مرتبط با آمایش/مأموریتی ت موسسه است.	مرتبط با آمایش/مأموریتی ت موسسه نیست.	نظر ی	عمل ی	
۹	تحلیل داده‌های گسسته	۳			۳	۱۶	*		۴۸		رگرسیون ۱
۱۰	فرآیندها ی تصادفی ۲	۴			۴	۱۶	*		۶۴		فرآیندها ی تصادفی ۱ آنالیز ریاضی ۱
۱۱	سری‌های زمانی ۲	۴			۴	۱۶	*		۶۴		سری‌های زمانی ۱
۱۲	روش‌های نمونه‌گیر ی ۱	۳			۳	۱۶	*		۴۸		روش‌های آمار
۱۳	روش‌های نمونه‌گیر ی ۲	۳			۳	۱۶	*		۴۸		روش‌های نمونه‌گیر ی ۱
۱۴	روش‌های ناپارامتری	۳			۳	۱۶	*		۴۸		روش‌های آمار احتمال ۲
۱۵	آمار بیزی	۳			۳	۱۶	*		۴۸		آمار ریاضی ۲
۱۶	آشنایی با نظریه تصمیم	۳			۳	۱۶	*		۴۸		آمار ریاضی ۲
۱۷	آشنایی با نظریه اطلاع	۳			۳	۱۶	*		۴۸		فرآیندها ی تصادفی ۱
۱۸	احتمال و آمار فازی	۳			۳	۱۶	*		۴۸		رگرسیون ۱
۱۹	شبیه‌ساز ی	۳			۳	۱۶	*		۴۸		احتمال ۲
۲۰	روش تحقیق و مشاوره آمار	۲			۲	۱۶	*		۳۲		ندارد
۲۱	بهینه‌ساز ی خطی ۱	۳			۳	۱۶	*		۴۸		جبر خطی آنالیز ریاضی ۱

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	تعداد واحد به تفکیک نوع			تعداد جلسات	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		تعداد ساعات		پیش‌نیاز / هم‌نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی		مرتبط با آمایش/مأموریت موسسه نیست.	مرتبط با آمایش/مأموریت موسسه است.	نظری	عملی	
۲۲	بهینه‌سازی غیر خطی	۳	۳			۱۶	*		۴۸		جبر خطی آنالیز ریاضی ۱
۲۳	آنالیز ریاضی ۲	۳	۳			۱۶	*		۴۸		آنالیز ریاضی ۱
۲۴	نظریه اندازه و کاربردها	۳	۳			۱۶	*		۴۸		آنالیز ریاضی ۱
۲۵	حسابان تصادفی مقدماتی	۴	۴			۱۶	*		۶۴		فرآیندهای تصادفی ۱ آنالیز ریاضی ۱
۲۶	مدل‌های تصادفی نرخ بهره	۳	۳			۱۶	*		۴۸		فرآیندهای تصادفی ۱
۲۷	ریاضیات مالی ۱	۳	۳			۱۶	*		۴۸		ریاضیات مالی مقدماتی
۲۸	آشنایی با بازارهای مالی	۲	۲			۱۶	*		۳۲		ریاضیات مالی مقدماتی
دانشجو ملزم به گذراندن ۱۰ واحد از جدول دروس اختیاری است.											



جدول (۵) - عنوان و مشخصات کلی دروس مهارتی - اشتغال‌پذیری

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	تعداد واحد به تفکیک نوع			تعداد جلسات	تعداد ساعات		پیش‌نیاز/هم‌نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی		نظری	عملی	
۱	کاربینی	۱			۱	۱۶	۸	حداقل ۲۴ ساعت	
۲	کارآموزی	۲		۲				حداقل ۱۲۸ ساعت	
۳	مهارت‌های نرم شغلی: آموزش نرم-افزارهای R و SQL Server	۲			۲	۱۶	۳۲		ندارد
دانشجو ملزم به گذراندن ۵ واحد از جدول دروس مهارتی - اشتغال‌پذیری است.									



فصل سوم

ویژگی‌های دروس



عنوان درس به فارسی:		ریاضی عمومی ۱	
عنوان درس به انگلیسی:		Calculus I	نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	ندارد		پایه ■ نظری ■
دروس هم‌نیاز:			تخصصی الزامی □ عملی □
تعداد واحد:	۴		تخصصی اختیاری □ نظری-عملی □
تعداد ساعت:	۶۴		پروژه / رساله / پایان‌نامه □
			مهارتی - اشتغال‌پذیری □
وضعیت آمایشی/ماموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود):		مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه نیست □ مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه است □	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر:

هدف کلی: ریاضی عمومی ۱، شامل مفاهیم اصلی حساب دیفرانسیل و انتگرال و عمومی‌ترین درس ریاضی است. تعمیم‌ها و حالت‌های کلی و نظری آن در دروس آنالیز ریاضی مطرح می‌شود.

اهداف ویژه: آشنایی با اعداد حقیقی و مختلط، آشنایی با حد، پیوستگی، مشتق و انتگرال توابع و کاربردهای آن‌ها، آشنایی با دنباله و سری اعداد و آزمون‌های همگرایی.

پ) سرفصل‌ها:

۱. مختصات دکارتی، مختصات قطبی، اعداد مختلط و جمع و ضرب و ریشه آن‌ها، نمایش‌های مختلف اعداد مختلط.
۲. دنباله‌های عددی.
۳. حد و قضایای مربوط: حد بینهایت و حد در بینهایت، حد چپ و راست، پیوستگی، پیوستگی دنباله‌ای، قضیه مقدار میانی برای توابع پیوسته، قضیه مقدار اکسترمم برای توابع پیوسته.
۴. مشتق، دستورهای مشتق‌گیری، تابع معکوس و مشتق آن، مشتق توابع مثلثاتی و توابع معکوس آن‌ها، قضیه مشتق ترکیب توابع.
۵. کاربردهای مشتق: قضیه فرما (صفر شدن مشتق در یک نقطه اکسترمم)، قضیه رل، قضیه مقدار میانگین، قضیه مقدار میانگین کشی، آزمون مشتق اول و دوم برای اکسترمم‌ها، تقعر منحنی، نقطه عطف، دیفرانسیل یک تابع، بسط تیلر، کاربردهای هندسی و فیزیکی مشتق، خم‌ها، سرعت و شتاب در مختصات قطبی، کاربرد مشتق در تقریب ریشه‌های معادلات.
۶. انتگرال: تعریف انتگرال توابع و انتگرال‌پذیری، قضیه مقدار میانگین برای انتگرال‌ها، قضایای اساسی حساب دیفرانسیل و انتگرال، تابع اولیه، روش‌های تقریبی برآورد انتگرال.
۷. کاربرد انتگرال: محاسبه مساحت و حجم و طول منحنی و گشتاور و مرکز ثقل و کار و
۸. لگاریتم و تابع نمایی: مشتق آن‌ها، تابع‌های هذلولوی، روش‌های انتگرال‌گیری (همه روش‌ها).
۹. دنباله و سری به عنوان تابع: سری عددی، قضایای همگرایی مانند آزمون نسبت، ریشه و قضایای همگرایی سری توانی و قضیه تیلر با باقیمانده و بدون باقیمانده.

ت) روش یاددهی-یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال. در صورت لزوم، استفاده از نرم‌افزارهای مناسب و آشنا کردن دانشجویان با برخی از ارتباط‌های این درس با سایر شاخه‌های ریاضیات.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

- ✓ فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال
- ✓ آزمون پایان نیم‌سال
- ✓ آزمون پایانی

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

امکانات استاندارد کلاس درسی.

چ) منابع علمی پیشنهادی:

۱. میرشمش شهشهانی، س.، حساب دیفرانسیل و انتگرال جلد ۱، چاپ یازدهم، انتشارات فاطمی، تهران، ۱۴۰۰.
۲. آپوستل، ت.، حساب دیفرانسیل و انتگرال جلد ۱، ترجمه علی‌رضا ذکائی، مهدی رضایی دلفی و فرخ فیروزان، انتشارات نشر دانشگاهی، ۱۳۹۷.
۳. توماس، ج.، حساب دیفرانسیل و انتگرال جلد ۱، ترجمه مهدی بهزاد، سیامک کاظمی و علی کافی، انتشارات نشر دانشگاهی، تهران، ۱۴۰۱.
۴. استیوارت، ج.، حساب دیفرانسیل و انتگرال، ترجمه ارشد حمیدی، چاپ نوزدهم، انتشارات فاطمی، تهران، ۱۴۰۱.



عنوان درس به فارسی:		ریاضی عمومی ۲	
عنوان درس به انگلیسی:		Calculus II	نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	ریاضی عمومی ۱	پایه ■	نظری ■
دروس هم‌نیاز:		تخصصی الزامی □	عملی □
تعداد واحد:	۴	تخصصی اختیاری □	نظری-عملی □
تعداد ساعت:	۶۴	پروژه / رساله / پایان‌نامه □	
		مهارتی - اشتغال‌پذیری □	
وضعیت آمایشی/ماموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود):		مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه نیست □	مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه است □

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر:

هدف کلی: این درس ادامه درس ریاضی عمومی ۱ است و به موضوعات پیشرفته حساب دیفرانسیل و انتگرال و هندسه تحلیلی مانند انتگرال‌های چندگانه و آنالیز برداری می‌پردازد.

اهداف ویژه: آشنایی با آنالیز برداری، آشنایی با انتگرال‌های چندگانه و قضایای مانند دیورژانس و استکس.

پ) سرفصل‌ها:

۱. معادلات پارامتری، مختصات فضائی، بردار در فضا، ضرب عددی، ماتریس‌های 3×3 ، تبدیل خطی و ماتریس آن، دستگاه معادلات خطی سه مجهولی، عملیات روی سطرها، معکوس ماتریس، حل دستگاه معادلات، استقلال خطی، پایه، تبدیل خطی و ماتریس آن، دترمینان، مقدار و بردار ویژه، ضرب برداری، معادلات خط و صفحه.
۲. رویه درجه دو، تابع برداری و مشتق آن، سرعت و شتاب، خمیدگی و بردارهای قائم بر منحنی، تابع چند متغیری، مشتق سوئی و جزئی، صفحه مماس و خط قائم، گردایان، قاعده زنجیری برای مشتق جزئی، دیفرانسیل کامل.
۳. انتگرال‌های دو گانه و سه گانه و کاربردهای آن‌ها در مسائل هندسی و فیزیکی، تعویض ترتیب انتگرال‌گیری (بدون اثبات دقیق)، مختصات استوانه‌ای و کروی، میدان برداری، انتگرال منحنی‌الخط.
۴. انتگرال رویه‌یی، دیورژانس، چرخه، لاپلاسین، پتانسیل، قضایای گرین و دیورژانس و استکس.

ت) روش یاددهی-یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال. در صورت لزوم، استفاده از نرم‌افزارهای مناسب و آشنا کردن دانشجویان با برخی از ارتباط‌های این درس با سایر شاخه‌های ریاضیات.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادهی):

- ✓ فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال
- ✓ آزمون پایان نیم‌سال
- ✓ آزمون پایانی

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

امکانات استاندارد کلاس درسی.

چ) منابع علمی پیشنهادی:

۱. میرشمس شهبهانی، س.، حساب دیفرانسیل و انتگرال جلد ۲، چاپ هشتم، انتشارات فاطمی، تهران، ۱۳۹۹.
۲. آپوستل، ت.، حساب دیفرانسیل و انتگرال جلد ۲، ترجمه علی‌رضا ذکائی، مهدی رضایی دلفی و فرخ فیروزان، انتشارات نشر دانشگاهی، ۱۳۹۷.
۳. توماس، ج.، حساب دیفرانسیل و انتگرال جلد ۲، ترجمه مهدی بهزاد، سیامک کاظمی و علی کافی، انتشارات نشر دانشگاهی، تهران، ۱۴۰۱.



عنوان درس به فارسی:		آمار و احتمال مقدماتی	
عنوان درس به انگلیسی:		Introduction to Statistics and Probability	
دروس پیش‌نیاز:	ندارد	پایه ■	نظری ■
دروس هم‌نیاز:		تخصصی الزامی □	عملی □
تعداد واحد:	۳	تخصصی اختیاری □	نظری-عملی □
تعداد ساعت:	۴۸	پروژه / رساله / پایان‌نامه □	
		مهارتی - اشتغال‌پذیری □	
وضعیت آمایشی/ماموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود):		مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه	
		نیست □ است □	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر:

هدف کلی: آشنایی با مفاهیم آمار توصیفی و کاوشی و مقدماتی از علم احتمال.

اهداف ویژه: توسعه توانایی دانشجویان در فهم و توصیف داده‌ها با استفاده از ابزارهای نموداری و شاخص‌های آماری.

پ) سرفصل‌ها:

۱. مقدمه‌ای درباره مفهوم آمار، نقش و کاربردهای علم آمار.
۲. مروری بر آمار توصیفی: معرفی شیوه جمع‌آوری داده‌ها، پرسشنامه، مصاحبه، آزمایش، داده‌های ثبتي، انواع داده، داده مشاهده‌ای، داده طولی، داده‌های پانلی، سری زمانی، معرفی داده‌های یک متغیره و چند متغیره، روش‌های پایش و پردازش اولیه داده‌ها، بررسی اعتبار و روایی پرسشنامه، بررسی بی‌پاسخی، توصیف و درک داده‌ها، جدول‌ها و نمودارهای آماری، معیارهای مرکزی و پراکندگی.
۳. مبانی آمار کاوشی: نمودارهای ساقه و برگ، ساقه و برگ پشت‌به‌پشت، نمودار جعبه‌ای، نمودار Q-Q.
۴. آشنایی با یک نرم‌افزار آماری و به‌کارگیری آن در آمار توصیفی و کاوشی.
۵. روش‌های اساسی شمارش: قواعد شمارش، نمونه‌های مرتب و جایگشت‌ها، نمونه‌های نامرتب و ترکیب‌ها، افرازهای مرتب و جایگشت‌های متمایز.
۶. احتمال: آزمایش تصادفی (ساده و مرکب)، تعبیر متفاوت از احتمال، تابع احتمال، فضای احتمال یکنواخت (مدل احتمال کلاسیک)، پیوستگی تابع احتمال، احتمال شرطی، آزمایش‌های مرکب، کاربرد احتمال شرطی، استقلال، فرمول بیز.

ت) روش یاددهی-یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال. در صورت لزوم، استفاده از نرم‌افزارهای مناسب و آشنا کردن دانشجویان با برخی از ارتباط‌های این درس با سایر دروس و رشته‌ها.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادهی):

- ✓ فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال
- ✓ آزمون پایان نیم‌سال
- ✓ آزمون پایانی

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

امکانات استاندارد کلاس درسی و سایت کامپیوتری.

چ) منابع علمی پیشنهادی:

۱. Hogg, R. V., Tanis, E. and Zimmerman, D., *Probability and Statistical Inference*, ۹th Edition, Pearson, ۲۰۱۳.
۲. Bradburn, N., Sudman, S. and Wansink, B., *Asking Questions: The Definitive Guide to Questionnaire Design*, Wiley, ۲۰۰۴.
۳. Wilson, C., *Credible Checklists and Quality Questionnaires*, Book Aid International and Elsevier, ۲۰۱۳.
۴. بهبودیان، ج.، *آمار و احتمال مقدماتی*، چاپ چهل و چهارم، انتشارات آستان قدس رضوی، ۱۴۰۰.
۵. جانسون، ر. آ. و باتاچاریا، گ.، *آمار اصول و روش‌ها*، جلد ۱ و ۲، چاپ دوم، ترجمه فتاح میکائیلی، انتشارات ارکان دانش، ۱۳۹۱.
۶. ووناکت، ت. چ. و ووناکت، ر. ج.، *آمار مقدماتی*، جلد ۱ و ۲، ترجمه محمدرضا مشکانی، انتشارات مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۹۳.
۷. هاگ، ر. و تنیس، ل. آ.، *احتمال و استنباط آماری*، جلد ۱ و ۲، ترجمه نوروز ایزدوستدار و حمید پزشک، چاپ ششم، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۹۶.



عنوان درس به فارسی:		ریاضیات مالی مقدماتی	
عنوان درس به انگلیسی:	Introductory Financial Mathematics	نوع درس و واحد	
دروس پیش نیاز:	ریاضی عمومی ۱	پایه ■	نظری ■
دروس هم نیاز:		تخصصی الزامی □	عملی □
تعداد واحد:	۳	تخصصی اختیاری □	نظری-عملی □
تعداد ساعت:	۴۸	پروژه / رساله / پایان نامه □	
		مهارتی - اشتغال پذیری □	
وضعیت آمایشی/ماموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود).		مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه نیست □	مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه است □

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر:

هدف کلی: آشنایی دانشجویان با مدل‌های ریاضی ساده مربوط به نرخ‌های بهره.

اهداف ویژه: آشنایی با انواع نرخ‌های بهره، آشنایی با انواع مستمری‌ها، آشنایی با نرخ‌های بهره غیر سالیانه، آشنایی با وام و نحوه استهلاك وام‌ها، آشنایی با مفاهیم اوراق قرضه.

(پ) سرفصل‌ها:

۱. تجميع بهره و ارزش زمانی پول: تابع تجميع و تابع مقدار، بهره ساده و مرکب، نرخ بهره موثر، نرخ تنزیل، شدت بهره، ارزش فعلی و آتی یک تک پرداخت.
۲. انواع مستمری: مستمری ته‌فصلی، مستمری سرفصلی، مستمری مادام‌العمر، مستمری معوق، نرخ بهره متغیر، دوره‌های پرداخت، مستمری با پرداخت‌های متغیر.
۳. نرخ بازه: نرخ بازه داخلی، نرخ بازه تک دوره، بازه پرتفوی، تخصیص سرمایه.
۴. استهلاك و وجه استهلاكی: مانده وام، استهلاك، وجه استهلاكی، اقساط با نرخ بهره متغیر.
۵. اوراق قرضه: ارزیابی اوراق قرضه، زمان‌بندی استهلاك اوراق قرضه، ارزش‌گذاری اوراق قرضه بین دو پرداخت متوالی، بازه تا زمان سررسید، مدیریت اوراق قرضه.
۶. مقایسه بهره وام‌ها، هزینه‌های وام، شاخص‌های قیمت سهام، تورم و نرخ بهره واقعی.

(ت) روش یاددهی-یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال. در صورت لزوم، استفاده از نرم‌افزارهای مناسب و آشنا کردن دانشجویان با برخی از ارتباط‌های این درس با سایر دروس و رشته‌ها.

(ث) روش ارزشیابی (پیشنهادهی):

- ✓ فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال
- ✓ آزمون پایان نیم‌سال
- ✓ آزمون پایانی

(ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

امکانات استاندارد کلاس درسی و سایت کامپیوتری.

(چ) منابع علمی پیشنهادی:

۱. Ruckman, C. and Francis, J., *Financial Mathematics*, ۲nd Edition, BPP Professional Education, ۲۰۰۵.
۲. Vaaler, L. J. F., Harper, S. K. and Daniel, J. W., *Mathematical Interest Theory*, ۳rd Edition, American Mathematical Society, ۲۰۱۹.
۳. وای سان چان و یو کوئن تسه، *ریاضیات مالی و اکچوئری*، ترجمه جعفر خضری، محمد دانان و علیرضا دفتری، انتشارات پژوهشکده بیمه، ۱۳۹۱.



معادلات دیفرانسیل		عنوان درس به فارسی:	
نوع درس و واحد		Differential Equations	
نظری	پایه	ریاضی عمومی ۲	
عملی	تخصصی الزامی		
نظری-عملی	تخصصی اختیاری	۳	
	پروژه / رساله / پایان‌نامه	۴۸	
	مهارتی - اشتغال‌پذیری		
وضعیت آمایشی/ماموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود).		مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه	
		نیست است	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر:

هدف کلی: آشنایی دانشجویان با روش‌های اساسی حل معادلات دیفرانسیل معمولی.

اهداف ویژه: آشنایی با انواع معادلات دیفرانسیل معمولی، آشنایی با روش‌های حل معادلات دیفرانسیل معمولی، مانند فاکتورهای انتگرال، روش‌های عملگری، حل به کمک سری توانی و تبدیل لاپلاس و

ب) سرفصل‌ها:

۱. مقدمه‌ای بر معادلات دیفرانسیل: نکات کلی در مورد وجود، یکتایی و دسته‌بندی جواب‌های معادلات دیفرانسیل.
۲. معادلات مرتبه اول: معادلات تفکیک‌پذیر، معادلات همگن، معادلات قابل تبدیل به معادلات همگن، معادلات کامل، فاکتورهای انتگرال، معادلات خطی مرتبه اول، معادلات غیرخطی مهم (برنولی، لاگرانژ و...)، دسته‌های منحنی، مسیرهای قائم، مدل‌سازی.
۳. معادلات مرتبه بالاتر: تحویل مرتبه، مفاهیم مقدماتی لازم در مورد معادلات خطی، معرفی جواب عمومی معادله خطی همگن و غیرهمگن، استفاده از یک جواب معلوم برای یافتن جوابی دیگر، معادلات خطی همگن با ضرایب (ثابت مرتبه دوم و بالاتر)، معادلات خطی غیرهمگن، روش‌های عملگری برای حل معادلات با ضرایب غیرثابت (معادلات کوشی - اوایلر...)، نظریه مقدماتی معادلات با شرایط مرزی (مقادیر و توابع ویژه).
۴. جواب‌های سری توانی و توابع خاص: مروری بر سری‌های توانی، جواب‌ها حول نقاط عادی، معادله لژاندر، چندجمله‌ای‌های لژاندر، خواص چندجمله‌ای‌های لژاندر، جواب‌ها حول نقاط غیرعادی (روش فروبنیوس)، معادله بسل، تابع گاما، خواص تابع بسل.
۵. تبدیل لاپلاس و کاربردهای آن: مقدمه (نکاتی در مورد نظریه لاپلاس) قضیه وجودی، تبدیل لاپلاس، مشتق و انتگرال، قضایای انتقال و معرفی توابع پله‌ای واحد و تابع دلتای دیراک، موارد استعمال در معادلات دیفرانسیل، مشتق و انتگرال تبدیل لاپلاس، معرفی پیچش (کانولوشن)، معرفی معادلات انتگرالی، حل دستگاه خطی با تبدیل لاپلاس.

ت) روش یاددهی-یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال. در صورت لزوم، استفاده از نرم‌افزارهای مناسب و آشنا کردن دانشجویان با برخی از ارتباط‌های این درس با سایر شاخه‌های ریاضیات.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادهی):

- ✓ فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال
- ✓ آزمون پایان نیم‌سال
- ✓ آزمون پایانی

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

امکانات استاندارد کلاس درسی.

چ) منابع علمی پیشنهادی:

۱. Boyce, W. E. and DiPrima, R. C., *Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems*, ۱۰th Edition, International Student Version, Wiley, ۲۰۱۲.
۲. سیمونز، ج. اف.، معادلات دیفرانسیل و کاربردهای آن، ترجمه علی اکبر بابایی و ابوالقاسم میامی، چاپ هفدهم، انتشارات مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۹۱.
۳. نیکوکار، م.، معادلات دیفرانسیل معمولی، چاپ چهل و هفتم، انتشارات آزاده، ۱۴۰۰.



عنوان درس به فارسی:		مبانی ریسک و بیمه	
عنوان درس به انگلیسی:		Fundamental of Risk and Insurance	
نوع درس و واحد			
دروس پیش‌نیاز:	ندارد	پایه ■	نظری ■
دروس هم‌نیاز:		تخصصی الزامی □	عملی □
تعداد واحد:	۲	تخصصی اختیاری □	نظری-عملی □
تعداد ساعت:	۳۲	پروژه / رساله / پایان‌نامه □	
		مهارتی - اشتغال‌پذیری □	
وضعیت آمایشی/ماموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود):		مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه است □ نیست □	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر:

هدف کلی: آشنایی دانشجویان با مفهوم ریسک و بیمه.

اهداف ویژه: آشنایی با مفاهیم مرتبط با ریسک، مبانی مدیریت ریسک، بیمه و انواع آن، عملیات و کارکردهای شرکت‌های بیمه، مبانی حقوقی بیمه.

پ) سرفصل‌ها:

۱. تعریف ریسک و انواع آن، رفتار با ریسک، ریسک‌های بیمه‌پذیر.
۲. تعریف بیمه، کارکردهای بیمه و انواع رشته‌های آن.
۳. اصول حاکم بر قراردادهای بیمه‌ای.
۴. تاریخ بیمه در جهان و ایران، آشنایی با بازارهای بیمه‌ای دنیا.
۵. وضعیت صنعت بیمه در ایران، بیمه مرکزی ج.ا.و وظایف آن.
۶. آشنایی با مهم‌ترین آئین‌نامه‌های رشته‌های بیمه‌ای در ایران.

ت) روش یاددهی-یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال. در صورت لزوم، استفاده از نرم‌افزارهای مناسب و آشنا کردن دانشجویان با برخی از ارتباط‌های این درس با سایر دروس و رشته‌ها.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادهی):

- ✓ فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال
- ✓ آزمون پایان نیم‌سال
- ✓ آزمون پایانی

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

امکانات استاندارد کلاس درسی.

چ) منابع علمی پیشنهادی:

۱. Vaughan, E. J. and Vaughan, T. M., *Fundamentals of Risk and Insurance*, ۱۱th Edition, Wiley, ۲۰۱۳.
۲. کریمی، آ.، کلیات بیمه، چاپ هشتم، انتشارات پژوهشکده بیمه، ۱۳۹۸
۳. ثبات، غ.، مجموعه کامل مصوبات شورای عالی بیمه همراه قوانین و ضوابط صنعت بیمه، انتشارات پژوهشکده بیمه، ۱۳۸۷.
۴. پژوهشکده بیمه، اصول، مقررات و رشته‌های بیمه/ی جلد ۱ و ۲، چاپ دهم، انتشارات پژوهشکده بیمه، ۱۴۰۱.
۵. سوری، ع.، اقتصاد بیمه، انتشارات فرهنگ‌شناسی، چاپ ششم، ۱۳۹۹.



عنوان درس به فارسی:		مبانی اقتصاد	
عنوان درس به انگلیسی:		Fundamental of Economics	
دروس پیش نیاز:	ندارد		
دروس هم نیاز:			
تعداد واحد:	۲	مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه است ☐ نیست ☐	
تعداد ساعت:	۳۲		

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی: آشنایی دانشجویان با مبانی و مفاهیم اقتصاد خرد و کلان.

اهداف ویژه: آشنایی دانشجویان با مفاهیم اولیه علم اقتصاد، آموزش مبانی مصرف، تولید و مدل‌های تعادلی در اقتصاد، آشنایی با سیاست‌های پولی، مالی و بانک مرکزی، شناسایی چالش‌های اصلی اقتصاد مانند تورم و بیکاری.

(پ) سرفصل‌ها:

۱. مقدمه‌ای بر علم اقتصاد، کمیابی و انتخاب، مشکلات اقتصادی، تقاضا و عرضه.
۲. مروری بر نظریه مطلوبیت و مفاهیم مرتبط با آن.
۳. اقتصاد کلان: درآمد و مخارج، مصرف‌کننده مقتدر، تعادل در طرف تقاضا، بیکاری و تورم، تغییرات در طرف تقاضا، تحلیل ضریب 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.
۴. اقتصاد خرد: انتخاب مصرف‌کننده و منحنی تقاضای خرد، تقاضای کل برکالا (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 ساختار بازار بین رقابت کامل و انحصار، مکانیزم بازار، نارسائی‌ها و چاره‌جویی، قیمت‌گذاری عوامل تولید، نیروی کار، نهاده‌های بسیار مهم، مقایسه سیستم‌های اقتصادی.

(ت) روش یاددهی-یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال. در صورت لزوم، استفاده از نرم‌افزارهای مناسب و آشنا کردن دانشجویان با برخی از ارتباط‌های این درس با سایر دروس و رشته‌ها.

(ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

- ✓ فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال
- ✓ آزمون پایان نیم‌سال
- ✓ آزمون پایانی

(ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

امکانات استاندارد کلاس درسی.

(چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. نیلی، م.، *مبانی اقتصاد*، چاپ پانزدهم، انتشارات نی، ۱۴۰۲.
۲. قدیری اصلی، ب.، *کلیات علم اقتصاد: فشرده تحلیل‌هایی از اقتصاد خرد و کلان*، چاپ نهم، انتشارات سپهر، ۱۳۹۱.
۳. دادگر، ی. و رحمانی، ت.، *مبانی و اصول علم اقتصاد: کلیاتی از اقتصاد برای همه*، چاپ هفدهم، انتشارات بوستان کتاب، ۱۳۹۷.
۴. تقوی، م. و کوثری، ع.، *مبانی علم اقتصاد*، چاپ نوزدهم، انتشارات کوثر، ۱۴۰۱.



عنوان درس به فارسی:		اصول حسابداری ۱	
عنوان درس به انگلیسی:		Accounting Principles I	
نوع درس و واحد		ندارد	
پایه		نظری	
تخصصی الزامی		عملی	
تخصصی اختیاری		نظری-عملی	
پروژه / رساله / پایان‌نامه		۳	
مهارتی - اشتغال‌پذیری		۴۸	
وضعیت آمایشی/ماموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود).		مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه	
		نیست	
		است	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر:

هدف کلی: آشنایی با مفاهیم اولیه و اصول حسابداری شرکت‌ها و موسسات بیمه‌ای است.

اهداف ویژه: آشنایی با انواع دارایی و بدهی‌ها، آشنایی با نحوه ثبت انواع جریان‌های مالی، آشنایی با تهیه انواع صورت‌های مالی، آشنایی با حسابداری انواع بدهی‌ها و دارایی‌ها، آشنایی با نسبت‌های مالی و آشنایی با حسابداری شرکت‌های بیمه.

پ) سرفصل‌ها:

۱. مفاهیم و اصول اولیه حسابداری.
۲. تجزیه و تحلیل معادلات و عملیات مالی.
۳. ثبت رویدادهای مالی با معرفی حساب‌ها.
۴. اصلاح و تعدیل حساب‌ها.
۵. عملیات مربوط به بستن حساب‌ها.
۶. تهیه صورت‌های مالی.
۷. حسابداری در موسسات بازرگانی.
۸. مقدمه‌ای بر نسبت‌های مالی.

ت) روش یاددهی-یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال. در صورت لزوم، استفاده از نرم‌افزارهای مناسب و آشنا کردن دانشجویان با برخی از ارتباط‌های این درس با سایر دروس و رشته‌ها.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

- ✓ فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال
- ✓ آزمون پایان نیم‌سال
- ✓ آزمون پایانی

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

امکانات استاندارد کلاس درسی و سایت کامپیوتری.

چ) منابع علمی پیشنهادی:

۱. Wild, J., Ken Shaw, K. and Chiappetta, B., *Fundamental Accounting Principles*, ۲th Edition, Wiley, ۲۰۱۸.
۲. Needles, B. E., Powers, M. and Crosson, S. V., *Principles of Accounting*, 11th Edition, Cengage Learning, ۲۰۱۴.
۳. Fridson, M. and Alvarez, F., *Financial Statement Analysis: A Practitioner's Guide*, ۴th Edition, Wiley, ۲۰۱۱.
۴. هورن گرن، چ، هاریسون، و. و رابینسون، م.، *اصول حسابداری*، ترجمه ایرج نوروش و غلامرضا کرمی، چاپ چهلیم، انتشارات کتاب نو، ۱۴۰۱.
۵. مجتهدزاده، و. و علوی طبری، س. ج.، *اصول حسابداری ۱*، چاپ بیستم، انتشارات مهربان نشر، ۱۴۰۱.
۶. ابراهیمی، س. ک.، *اصول حسابداری ۱*، چاپ بیست و دوم، انتشارات دانش‌نگار، ۱۴۰۰.
۷. مدد، ع. و آرای، ن. م.، *اصول حسابداری جلد اول*، نشریه شماره ۷۸ سازمان حسابرسی، ۱۳۹۳.



عنوان درس به فارسی:		عنوان درس به انگلیسی:	
جبر خطی		Linear Algebra	
نوع درس و واحد		ندارد	
پایه ☐ نظری ☒		دروس پیش‌نیاز:	
تخصصی الزامی ☒ عملی ☐		دروس هم‌نیاز:	
تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐		۴	تعداد واحد:
پروژه / رساله / پایان‌نامه ☐		۶۴	تعداد ساعت:
مهارتی - اشتغال‌پذیری ☐		وضعیت آمایشی/ماموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی)	
مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه ☐ است		مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه ☐ نیست	
مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه ☐ است		مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه ☐ نیست	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی: هدف از این درس مطالعه ماتریس‌ها، بردارها، فضاها، تبدیلات خطی و دستگاه‌های معادلات خطی است. جبر خطی کاربردهای فراوان و گوناگونی در ریاضیات و محاسبات گسسته دارد. علاوه بر کاربردهای آن در زمینه‌هایی از خود ریاضیات مانند جبر مجرد، آنالیز تابعی، هندسه تحلیلی، و آنالیز عددی، جبر خطی استفاده‌های وسیعی نیز در بیم‌سنجی، آمار، فیزیک، مهندسی و دیگر علوم پیدا کرده است. بخش‌های عمده این درس شامل فضاها، تبدیلات خطی، مقدار ویژه و بردار ویژه و دستگاه معادلات خطی می‌باشد.

اهداف ویژه: آشنایی با ماتریس‌ها و حل دستگاه معادلات خطی، آشنایی با فضاها، تبدیلات خطی و قضایای اساسی.

پ) سرفصل‌ها:

۱. ماتریس و دستگاه معادلات: معرفی دستگاه جبری ماتریس‌ها، رتبه ماتریس و روش‌های تعیین آن، هم‌ارزی سطری و ستونی و روش تعیین آن‌ها، محاسبه وارون ماتریس‌ها، حل و بحث دستگاه‌های معادلات خطی، دترمینان، محاسبه و ویژگی‌های آن، قضیه کیلی-هامیلتون، رتبه دترمینانی ماتریس‌ها.
۲. فضاها، برداری: فضای برداری و مثال‌ها، زیر فضا، حاصل ضرب، خارج قسمت، مجموع مستقیم، استقلال خطی، پایه و بعد.
۳. تبدیل‌های خطی و ماتریس‌ها: تعریف، مثال، ویژگی‌های مقدماتی، هسته، نگاره، قضیه اساسی (خارج قسمت دامنه بر هسته با نگاره یکریخت است)، فضای تبدیل‌های خطی و تابع‌ها، ماتریس تبدیل‌های خطی، تغییر پایه، رتبه تبدیل‌های خطی، بردار ویژه و مقدار ویژه، قطری کردن یک ماتریس، مثلثی کردن یک ماتریس، فضای ضرب داخلی.

ت) روش یاددهی-یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال. در صورت لزوم، استفاده از نرم‌افزارهای مناسب و آشنا کردن دانشجویان با برخی از ارتباط‌های این درس با سایر شاخه‌های ریاضیات.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

- ✓ فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال
- ✓ آزمون پایان نیم‌سال
- ✓ آزمون پایانی

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

امکانات استاندارد کلاس درسی و سایت کامپیوتری.

چ) منابع علمی پیشنهادی:

۱. Fieller, N., *Basics of Matrix Algebra for Statistics with R*, CRC Press, ۲۰۱۵.
۲. Banerjee, S. and Roy, A., *Linear Algebra and Matrix Analysis for Statistics*, CRC Press. ۲۰۱۴.
۳. Harville, D. A., *Matrix Algebra From a Statistician's Perspective*, ۲nd Edition, Springer, ۲۰۰۸.
۴. Gentle, J. E., *Matrix Algebra: Theory, Computations, and Applications in Statistics*, ۲nd Edition, Springer, ۲۰۱۷.



عنوان درس به فارسی:		آنالیز ریاضی ۱	
عنوان درس به انگلیسی:		Mathematical Analysis I	
دروس پیش‌نیاز:	ریاضی عمومی ۲	نوع درس و واحد	
دروس هم‌نیاز:		نظری پایه تخصصی الزامی عملی	
تعداد واحد:	۳	تخصصی اختیاری نظری-عملی	
تعداد ساعت:	۴۸	پروژه / رساله / پایان‌نامه مهارتی - اشتغال‌پذیری	
وضعیت آمایشی/ماموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود):		مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه نیست مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه است	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر:

هدف کلی: آنالیز نام عمومی آن بخش‌هایی از ریاضیات است که با مفاهیم حد و همگرایی مربوط‌اند و در آن‌ها موضوعاتی مثل فاصله، پیوستگی و انتگرال‌پذیری و مشتق‌پذیری و ساختمان اعداد حقیقی و دنباله‌ها بررسی می‌شود.

اهداف ویژه: آشنایی با فضاها، متریک، بررسی دقیق مفهوم پیوستگی و ارتباط آن با مفاهیمی همچون فشردگی و همبندی.

پ) سرفصل‌ها:

۱. ساختمان اعداد حقیقی: خواص جبری اعداد حقیقی، میدان مرتب، خواص ترتیبی اعداد حقیقی، قدر مطلق، خاصیت کمال، میدان اعداد مختلط.
۲. نامساوی‌ها: نامساوی کوشی - شوارتز، نامساوی هولدر، نامساوی مینکوفسکی.
۳. فضاها، متریک: فضاها، متریک، همسایگی، مجموعه‌های باز و بسته، نقاط حدی، بستار، نقاط تجمع، دنباله‌ها در فضای متریک و همگرایی آن‌ها، فضاها، متریک کامل، فشردگی و قضایای مربوطه، مفهوم فشردگی دنباله‌ای و رابطه آن با فشردگی، قضیه هاینه بول، مجموعه‌های کراندار کلی، مفهوم همبندی، فضاها، تفکیک‌پذیر، مجموعه کانتور و خواص آن.
۴. پیوستگی و مشتق: حد و پیوستگی توابع در فضاها، متریک، پیوستگی یکنواخت، ارتباط پیوستگی با فشردگی و همبندی، مفهوم همبندی مسیری، رده‌بندی نقاط ناپیوستگی، ناپیوستگی تابع یکنوا، مفهوم مشتق، قضیه مقدار میانگین و کاربردهای آن، خاصیت مقدار میانی مشتق، قاعده هوییتال، قضیه تیلر.
۵. دنباله‌ها و سری‌ها: دنباله‌ها در اعداد حقیقی، مفهوم مجموعه حدود زیر دنباله‌ای، حد بالا و پایین دنباله‌ها، سری‌ها و قضایای مقدماتی در باب سری، سری‌هایی با جملات نامنفی، آزمون ریشه و نسبت، سری‌های متناوب، همگرایی مطلق، جمع و ضرب سری‌ها، قضیه تجدید آرایش ریمان (بدون اثبات)، دنباله و سری توابع، همگرایی نقطه‌ای، همگرایی یکنواخت، آزمون‌های همگرایی یکنواخت، قضیه وایرشراس و اثبات احتمالی آن.

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال. در صورت لزوم، استفاده از نرم‌افزارهای مناسب و آشنا کردن دانشجویان با برخی از ارتباط‌های این درس با سایر شاخه‌های ریاضیات.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

- ✓ فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال
- ✓ آزمون پایان نیم‌سال
- ✓ آزمون پایانی

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

امکانات استاندارد کلاس درسی.

چ) منابع علمی پیشنهادی:

۱. Bartle, R. G. and Sherbert, D. R., *Introduction to Real Analysis*, ۴th Edition, Wiley, ۲۰۱۱.
۲. Abbott, S., *Understanding Analysis*, ۲nd Edition, Springer, ۲۰۱۵.
۳. Khuri, A. I., *Advanced Calculus With Applications in Statistics*, ۲nd Edition, Wiley, ۲۰۰۳.
۴. Pugh, C. C., *Real Mathematical Analysis*, ۲nd Edition, Springer-Verlag, ۲۰۱۵.

۵. رودین، و.، *اصول آنالیز ریاضی*، ترجمه علی‌اکبر عالم زاده، چاپ بیستم، انتشارات علمی و فنی، ۱۴۰۰.
۶. آپوستول، ت. م.، *آنالیز ریاضی*، ترجمه علی‌اکبر عالم زاده، چاپ بیستم و ششم، انتشارات دانشگاه صنعتی شریف، ۱۳۹۹.



عنوان درس به فارسی:		اصول حسابداری ۲	
عنوان درس به انگلیسی:		Accounting Principles II	
دروس پیش‌نیاز:		اصول حسابداری ۱	
دروس هم‌نیاز:			
تعداد واحد:		۳	تخصصی الزامی ☐ پایه ☐ نظری ☒
تعداد ساعت:		۴۸	تخصصی اختیاری ☒ پروژه / رساله / پایان‌نامه ☐ نظری-عملی ☐ مهارتی - اشتغال‌پذیری ☐
وضعیت آمایشی/ماموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود):		مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه ☐ نیست ☐ مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه است ☐	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی: آشنایی با مفاهیم اولیه و اصول حسابداری شرکت‌ها و موسسات تضامنی و سهامی است.

اهداف ویژه: آشنایی با چارچوب مفهومی حسابداری مالی، نحوه عمل حسابداری در شرکت‌ها و موسسات تضامنی و سهامی و نحوه عمل حسابداری در ارتباط با تامین مالی از طریق بدهی و حقوق صاحبان سهام.

پ) سرفصل‌ها:

۱. سیستم‌های حسابداری و کنترل‌های خطی.
۲. حسابداری وجه نقد و بانک.
۳. حسابداری شرکت‌های تضامنی.
۴. حسابداری شرکت‌های سهامی: تشکیل و عملیات، صورت‌های مالی اساسی.
۵. حسابداری بدهی‌های بلندمدت (اوراق قرضه).
۶. اصول و مفاهیم حسابداری مالی.

ت) روش یاددهی-یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال. در صورت لزوم، استفاده از نرم‌افزارهای مناسب و آشنا کردن دانشجویان با برخی از ارتباط‌های این درس با سایر دروس و رشته‌ها.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادهی):

- ✓ فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال
- ✓ آزمون پایان نیم‌سال
- ✓ آزمون پایانی

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

امکانات استاندارد کلاس درسی و سایت کامپیوتری.

چ) منابع علمی پیشنهادی:

۱. Wild, J., Ken Shaw, K. and Chiappetta, B., *Fundamental Accounting Principles*, ۲۴th Edition, Wiley, ۲۰۱۸.
۲. Weygandt, J. J., Kimmel, P. D., and Kieso, D. E., *Accounting Principles*, 12th Edition, Wiley, ۲۰۱۵.
۳. هورن گرن، چ.، هاریسون، و. و رابینسون، م.، *اصول حسابداری*، ترجمه ایرج نوروش و غلامرضا کرمی، چاپ چهلیم، انتشارات کتاب نو، ۱۴۰۱.
۴. مدد، ع. و آرای، ن. م.، *اصول حسابداری جلد دوم*، نشریه شماره ۸۶ سازمان حسابرسی، ۱۳۹۳.



عنوان درس به فارسی:		احتمال ۱	
عنوان درس به انگلیسی:		Probability I	
دروس پیش‌نیاز:		ریاضی عمومی ۱- آمار و احتمال مقدماتی	
دروس هم‌نیاز:		تخصصی الزامی	
تعداد واحد:		۳	
تعداد ساعت:		۴۸	
وضعیت آمایشی/ماموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود):		مرتب با آمایش / ماموریت موسسه مرتب با آمایش / ماموریت موسسه	
		نظری ☐ پایه ☐ عملی ☐ تخصصی الزامی ☐ نظری-عملی ☐ پروژه / رساله / پایان‌نامه ☐ مهارتی - اشتغال‌پذیری ☐ است ☐ نیست ☐	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی: این درس اولین درس پایه‌ای در احتمال است که هدف آن آشنایی با متغیرهای تصادفی، توزیع‌های یک متغیره و توام و امید ریاضی است.

اهداف ویژه: آشنایی با متغیرهای تصادفی، متغیرهای تصادفی گسسته و پیوسته، توزیع‌های گسسته و پیوسته و انواع آن، امید ریاضی، تابع مولد و نامساوی‌های احتمالی.

(پ) سرفصل‌ها:

۱. متغیرهای تصادفی: تعریف متغیر تصادفی، تابع توزیع، متغیرهای تصادفی گسسته، متغیرهای تصادفی پیوسته.
۲. توزیع‌های استاندارد گسسته و پیوسته: دو جمله‌ای، هندسی، فوق هندسی، دو جمله‌ای منفی، پواسون، یکنواخت گسسته، یکنواخت نمایی، گاما و کای دو، نرمال، بتا، کوشی، لجستیک، وایبل، پاراتو و سایر توزیع‌های استاندارد.
۳. توزیع‌های توام: متغیرهای تصادفی چندمتغیره، متغیرهای تصادفی گسسته چند متغیره، تابع احتمال توام و خواص آن‌ها، توزیع‌های چندجمله‌ای، متغیرهای تصادفی پیوسته چند متغیره، تابع چگالی احتمال توام و خواص آن‌ها توزیع نرمال دو متغیره و خواص آن.
۴. 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.

(ت) روش یاددهی-یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال. در صورت لزوم، استفاده از نرم‌افزارهای مناسب و آشنا کردن دانشجویان با برخی از ارتباط‌های این درس با سایر دروس و رشته‌ها.

(ث) روش ارزشیابی (پیشنهادهی):

- ✓ فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال
- ✓ آزمون پایان نیم‌سال
- ✓ آزمون پایانی

(ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

امکانات استاندارد کلاس درسی

(چ) منابع علمی پیشنهادی:

۱. Ghahramani, S., *Fundamentals of Probability: with Stochastic Process*, 4th Edition, CRC Press, ۲۰۱۸.
۲. Ross, S., *A First Course in Probability*, 9th Edition, Pearson, ۲۰۱۲.
۳. راس، ش.، مبانی احتمال، ترجمه احمد پارسیان و علی همدانی، چاپ سوم، انتشارات شیخ بهایی، ۱۳۹۹.
۴. قهرمانی، س.، مبانی احتمال، ترجمه غلامحسین شاهکار و ابوالقاسم بزرگ‌نیا، چاپ سوم، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۳۹۷.
۵. حقیقی، ع. ب.، پارسیان، ا.، الوندی، س. م.، ص. کرمانی، س. ن. ا. و کرمانی، ع.، آشنایی با احتمال و نظریه توزیع‌ها، جلد اول، چاپ سوم، انتشارات علمی پارسیان، ۱۳۹۹.



عنوان درس به فارسی:		احتمال ۲	
عنوان درس به انگلیسی:		Probability II	
دروس پیش‌نیاز:		احتمال ۱- ریاضی عمومی ۲	
دروس هم‌نیاز:			
تعداد واحد:	۳	نظری-عملی ☐ نظری ☒ پایه ☐ تخصصی الزامی ☒ عملی ☐	
		تخصصی اختیاری ☐ پروژه / رساله / پایان‌نامه ☐ نظری-عملی ☐	
		مهارتی – اشتغال‌پذیری ☐	
تعداد ساعت:		۴۸	
وضعیت آمایشی/ماموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود).		مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه نیست ☐ مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه است ☐	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی: این درس دومین درس پایه‌ای در احتمال است که هدف آن آشنایی توابع مولد، نامساوی‌های احتمال، توزیع‌های شرطی، توزیع توابعی از متغیرهای تصادفی و قضایای حدی است.

اهداف ویژه: آشنایی با توزیع‌های شرطی، توزیع توابعی از متغیرهای تصادفی و قضایای حدی احتمالی.

پ) سرفصل‌ها:

۱. تابع مولد و نامساوی‌های احتمالی: تابع مولد گشتاور، تابع مولد احتمال، نامساوی‌های مارکوف و چبیشف و نامساوی‌های مهم دیگر.
۲. توزیع‌های شرطی: توزیع‌های شرطی گسسته، توزیع‌های شرطی پیوسته، کاربرد توزیع‌های شرطی، امید ریاضی شرطی و کاربردهای آن شامل امید کل و پیش‌بینی، واریانس شرطی، متغیرهای تصادفی مستقل.
۳. توزیع توابعی از متغیرهای تصادفی: تبدیل متغیرهای تصادفی، روش تابع توزیع، روش تغییر متغیرها (دو یا چند متغیره)، توزیع‌های F , t , روش تابع مولد گشتاور، آماره‌های ترتیبی، تابع توزیع یک آماره ترتیبی، تابع توزیع توأم دو یا چند آماره ترتیبی، تابع توزیع برد نمونه، میانه و توابع دیگر.
۴. قضایای حدی: همگرایی در توزیع شامل شرایط خاص و قضیه پیوستگی، همگرایی در میانگین از درجه دوم، همگرایی در احتمال، همگرایی در توزیع، روابط بین همگرایی‌ها، قضیه اسلاتسکی، قانون ضعیف اعداد بزرگ و قضیه خینچین، قضیه حد مرکزی و روش دلتا.

ت) روش یاددهی-یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال. در صورت لزوم، استفاده از نرم‌افزارهای مناسب و آشنا کردن دانشجویان با برخی از ارتباط‌های این درس با سایر دروس و رشته‌ها.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادهی):

- ✓ فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال
- ✓ آزمون پایان نیم‌سال
- ✓ آزمون پایانی

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

امکانات استاندارد کلاس درسی.

چ) منابع علمی پیشنهادی:

۱. Ghahramani, S., *Fundamentals of Probability: with Stochastic Process*, ۴th Edition, CRC Press, ۲۰۱۸.
۲. Ross, S., *A First Course in Probability*, ۹th Edition, Pearson, ۲۰۱۲.
۳. Grimmett, G. R. and Stirzaker, D., *Probability and Random Processes*, ۳rd Edition, Oxford, ۲۰۰۱.
۴. Grimmett, G. R. and Welsh, D., *Probability: An Introduction*, ۲nd Edition, Oxford University Press, ۲۰۱۴.
۵. Roussas, G. G., *Introduction to Probability*, ۲nd Edition, Academic Press, ۲۰۱۳.
۶. راس، ش.، مبانی احتمال، ترجمه احمد پارسیان و علی همدانی، چاپ سوم، انتشارات شیخ بهایی، ۱۳۹۹.
۷. قهرمانی، س.، مبانی احتمال، ترجمه غلامحسین شاهکار و ابوالقاسم بزرگ‌نیا، چاپ سوم، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۳۹۷.
۸. حقیقی، ع. ب.، پارسیان، ا.، الوندی، س. م. ص.، کرمانی، س. ن. ا. و کرمانی، ع.، آشنایی با احتمال و نظریه توزیع‌ها، جلد اول، چاپ سوم، انتشارات علمی پارسیان، ۱۳۹۹.



عنوان درس به فارسی:		روش‌های آماری	
عنوان درس به انگلیسی:		Statistical Methods	
دروس پیش‌نیاز:		احتمال ۱	
دروس هم‌نیاز:			
تعداد واحد:		۳	
تعداد ساعت:		۴۸	
وضعیت آمایشی/ماموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود):		مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه	
		نظری ☐ پایه ☐ نظری-عملی ☐ عملی ☐ تخصصی الزامی ☐ نظری-عملی ☐ تخصصی اختیاری ☐ پروژه / رساله / پایان‌نامه ☐ مهارتی - اشتغال‌پذیری ☐ مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه نیست ☐ مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه است ☐	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی: در این درس چکیده‌ای از روش‌های آماری مورد استفاده در استنباط آماری که در درس‌های پیشرفته‌تر به صورت مبسوط تدریس می‌شوند به دانشجوی به صورت ساده و مقدماتی آموزش داده می‌شود.

اهداف ویژه: آشنایی با روش‌های استنباط آماری اساسی شامل فاصله اطمینان و آزمون فرض‌ها، مباحث ابتدایی تحلیل واریانس و رگرسیون و مباحث مقدماتی استنباط ناپارامتری.

پ) سرفصل‌ها:

۱. مقدمه‌ای بر آمار استنباطی و تفاوت پارامتر و آماره.
۲. نمونه تصادفی، توزیع میانگین نمونه‌ای و قضیه حد مرکزی، توزیع‌های نمونه‌ای، استنباط آماری.
۳. روش‌های برآوردیابی پارامترهای نامعلوم: برآوردیابی نقطه‌ای، برآورد فاصله‌ای، فاصله اطمینان با اندازه نمونه‌های بزرگ.
۴. آشنایی مقدماتی با مفاهیم آزمون فرض‌ها: آزمون فرض‌های ساده، آزمون فرض‌های یک طرفه، آزمون فرض‌های دوطرفه و روش نسبت درست‌نمایی، آزمون واریانس جمعیت نرمال، آزمون میانگین و نسبت با اندازه نمونه‌های بزرگ، استنباط در مورد دو میانگین، استنباط در مورد جفت مشاهدات، آزمون میانگین و نسبت دو جمعیت با اندازه نمونه‌های بزرگ، تحلیل واریانس یک طرفه، رگرسیون خطی ساده و ضریب همبستگی، آزمون نیکویی برازشی.
۵. جدول‌های توافقی: استقلال و همگنی، آزمون‌های ساده ناپارامتری.

ت) روش یاددهی-یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال. در صورت لزوم، استفاده از نرم‌افزارهای مناسب و آشنا کردن دانشجویان با برخی از ارتباط‌های این درس با سایر دروس و رشته‌ها.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

- ✓ فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال
- ✓ آزمون پایان نیم‌سال
- ✓ آزمون پایانی

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

امکانات استاندارد کلاس درسی و سایت کامپیوتری.

چ) منابع علمی پیشنهادی:

۱. Lyman Ott, R. and Longnecker, M. T., *An Introduction to Statistical Methods & Data Analysis*, ۷th Edition, ۲۰۱۵.
۲. Hogg, R.V., Tanis, E. and Zimmerman, D., *Probability and Statistical Inference*, ۹th Edition, Pearson, ۲۰۱۲.
۳. بهبودیان، ج.، *آمار و احتمال مقدماتی*، چاپ چهل و چهارم، انتشارات آستان قدس رضوی، ۱۴۰۰.
۴. پارسیان، ا.، *مبانی احتمال و آمار برای دانشجویان علوم و مهندسی*، ویرایش دوم، چاپ چهارم، انتشارات مرکز نشر دانشگاه صنعتی اصفهان، ۱۳۸۸.
۵. هاگ، ر. و تنیس، ل.، *احتمال و استنباط آماری جلد ۱ و ۲*، ترجمه نوروز ایزددوستدار و حمید پزشک، چاپ ششم، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۹۶.
۶. ووناکت، ت. ج. و ووناکت، ر. ج.، *آمار مقدماتی*، جلد ۱ و ۲، ترجمه محمدرضا مشکانی، انتشارات مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۹۳.
۷. جانسون، ر. آ. و باتاچاریا، گ.، *آمار اصول و روش‌ها*، جلد ۱ و ۲، چاپ دوم، ترجمه فتاح میکائیلی، انتشارات ارکان دانش، ۱۳۹۱.



عنوان درس به فارسی:		آمار ریاضی ۱	
عنوان درس به انگلیسی:		Mathematical Statistics I	
نوع درس و واحد		نظری ☒ پایه ☐	
دروس پیش‌نیاز:		احتمال ۲ - روش‌های آماری	
دروس هم‌نیاز:		تخصصی الزامی ☒ عملی ☐	
تعداد واحد:		تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐	
تعداد ساعت:		۳	
		۴۸	
وضعیت آمایشی/ماموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود):		مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه نیست ☐ مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه است ☐	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی: این درس اولین درس پایه‌ای استنباط به شیوه پارامتری از جنبه برآوردیابی نقطه‌ای است.

اهداف ویژه: آشنایی با روش‌های مختلف برآوردیابی نقطه‌ای پارامتری، شامل روش‌های گشتاوری، درستنمایی ماکزیمم، حداقل مربعات و همچنین روش‌های برآوردیابی مبتنی بر بسندگی و کامل بودن شامل برآوردهای ناریب با کمترین واریانس.

پ) سرفصل‌ها:

۱. مقدمات استنباط پارامتری: تعریف استنباط و استنباط پارامتری، انواع استنباط پارامتری، نمونه و آماره، تعریف درستنمایی، اصل درستنمایی، بسندگی و بسندگی مینیمال.
۲. روش‌های برآوردیابی: روش برآورد گشتاوری، روش ماکسیمم درستنمایی، روش کمترین توان دوم.
۳. برآورد ماکزیمم درستنمایی: انواع حالت‌های حل مساله ماکزیمم درستنمایی، پایایی و توزیع حدی برآوردگر ماکزیمم درستنمایی.
۴. قضایای اساسی کلاسیک: کامل بودن، قضیه بهادر، قضیه باسو، خانواده توزیع‌های نمایی، برآوردهای ناریب با کمترین واریانس، نامساوی کرامر - رائو، کارایی، سازگاری.

ت) روش یاددهی-یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال. در صورت لزوم، استفاده از نرم‌افزارهای مناسب و آشنا کردن دانشجویان با برخی از ارتباط‌های این درس با سایر دروس و رشته‌ها.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

- ✓ فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال
- ✓ آزمون پایان نیم‌سال
- ✓ آزمون پایانی

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

امکانات استاندارد کلاس درسی.

چ) منابع علمی پیشنهادی:

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, ۲۰۱۵.
۴. بهبودیان، ج.، *آمار ریاضی*، چاپ ششم، موسسه انتشارات امیرکبیر تهران، ۱۳۹۳.
۵. پارسیان، ا.، *مبانی آمار ریاضی*، چاپ دوازدهم، انتشارات مرکز نشر دانشگاه صنعتی اصفهان، ۱۴۰۱.
۶. مود، آ. م.، گری بیل، ف. آ.، بوسز، د. س.، *مقدمه‌ای بر احتمال و آمار*، ترجمه علی مشکانی، حسنعلی آذرنوش و ابوالقاسم بزرگ‌نیا، چاپ سوم، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۳۸۸.



عنوان درس به فارسی:		آمار ریاضی ۲	
عنوان درس به انگلیسی:		Mathematical Statistics II	
دروس پیش‌نیاز:		آمار ریاضی ۱	
دروس هم‌نیاز:			
تعداد واحد:	۳	تخصصی اختیاری	نظری-عملی
	۴۸	پروژه / رساله / پایان‌نامه	عملی
تعداد ساعت:		مهارتی - اشتغال‌پذیری	نظری
وضعیت آمایشی/ماموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود):		مرتبط با آمایشی / ماموریت موسسه	مرتبط با آمایشی / ماموریت موسسه
		نیست	است

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی: این درس دومین درس پایه‌ای استنباط به شیوه پارامتری از جنبه برآوردیابی فاصله‌ای و آزمون فرض است.

اهداف ویژه: آشنایی با اصول و روش‌های مختلف برآوردیابی فاصله‌ای پارامتری و همچنین روش‌های آزمون فرض شامل پرتوان‌ترین آزمون‌ها، پرتوان‌ترین آزمون‌های یکنواخت و آزمون‌های نسبت درستنمایی.

پ) سرفصل‌ها:

۱. برآورد فاصله‌ای: روش‌های کمیت محوری و عمومی، راهکار دوم روش عمومی برای فواصل اطمینان پارامترهای توزیع‌های گسسته، فاصله اطمینان بادم‌های برابر، کوتاه‌ترین فاصله اطمینان، فواصل اطمینان مجانبی به خصوص براساس توزیع مجانبی براوردگر ماکزیمم درستنمایی، نواحی اطمینان، فواصل اطمینان توابعی از پارامترها از روی نواحی اطمینان.

۲. آزمون فرض‌ها: تعاریف و مفاهیم، خطاهای آزمون، فرض ساده و مرکب، تابع توان، آزمون نسبت درستنمایی، توزیع مجانبی آماره درستنمایی، آزمون فرض‌های هم‌زمان و راهکارهای مختلف براساس پی مقدار، پرتوان‌ترین آزمون‌ها و پرتوان‌ترین آزمون‌های یکنواخت: تعاریف و مفاهیم، پرتوان‌ترین آزمون، پرتوان‌ترین آزمون یکنواخت.

ت) روش یاددهی-یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیمسال. در صورت لزوم، استفاده از نرم‌افزارهای مناسب و آشنا کردن دانشجویان با برخی از ارتباط‌های این درس با سایر دروس و رشته‌ها.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

- ✓ فعالیت‌های کلاسی در طول نیمسال
- ✓ آزمون پایان نیمسال
- ✓ آزمون پایانی

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

امکانات استاندارد کلاس درسی و سایت کامپیوتری.

چ) منابع علمی پیشنهادی:

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, ۲۰۱۵.
۴. بهبودیان، ج.، *آمار ریاضی*، چاپ ششم، موسسه انتشارات امیرکبیر تهران، ۱۳۹۳.
۵. پارسیان، ا.، *مبانی آمار ریاضی*، چاپ دوازدهم، انتشارات مرکز نشر دانشگاه صنعتی اصفهان، ۱۴۰۱.
۶. مود، آ. م.، گری بیل، ف. آ.، بوسز، د. س.، *مقدمه‌ای بر احتمال و آمار*، ترجمه علی مشکانی، حسنعلی آذرنوش و ابوالقاسم بزرگ‌نیا، چاپ سوم، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۳۸۸.



عنوان درس به فارسی:		رگرسیون ۱	
عنوان درس به انگلیسی:		Regression I	
دروس پیش‌نیاز:		آمار ریاضی ۱ - جبر خطی	
دروس هم‌نیاز:		تخصصی الزامی ☒ پایه ☐ نظری ☒ عملی ☐	
تعداد واحد:		۳	تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:		۴۸	پروژه / رساله / پایان‌نامه ☐ مهارتی - اشتغال‌پذیری ☐
وضعیت آمایشی/ماموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود):		مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه نیست ☐ مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه است ☐	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی: این درس در حوزه روش‌های استنباط پارامتری و درسی بسیار کاربردی است که بخصوص در بیم‌سنجی، اقتصادسنجی، علوم کامپیوتر و آمار حیاتی بسیار کاربرد دارد.

اهداف ویژه: در این درس مفاهیم اساسی و پایه‌ای مدل‌های خطی در قالب رگرسیون خطی ساده و چندگانه معرفی می‌شود.

پ) سرفصل‌ها:

۱. رگرسیون خطی با یک متغیر پیشگو: روابط بین متغیرها، نمودار پراکنش، مدل‌های رگرسیونی، برآورد نقطه‌ای میانگین شرطی متغیر پاسخ، مانده‌ها، برآورد واریانس جمله خطا، روش ماکزیمم درست‌نمایی، رگرسیون گذرنده از مبدا (بدون عرض از مبدا).
۲. استنباط در مدل‌های رگرسیونی خطی با یک متغیر پیشگو: استنباط درباره عرض از مبدا و شیب خط رگرسیونی، استنباط درباره شیب خط رگرسیونی برازش شده بدون عرض از مبدا، فاصله اطمینان برای میانگین متغیر پاسخ، فاصله پیش‌بینی برای یک مقدار جدید متغیر پاسخ، استنباط درباره واریانس خطاها، تحلیل واریانس، آزمون خطی کلی، تحلیل همبستگی.
۳. روش‌های تشخیصی و عیب‌یابی مدل رگرسیون خطی ساده: بررسی صحت فرض‌های مدل رگرسیون خطی، بررسی نموداری مانده‌ها، مشاهدات دورافتاده، آزمون‌های فرض بر اساس مانده‌ها، آزمون عدم برازش مدل خطی (آزمون فرض خطی بودن)، معیارهای توصیفی، تبدیلات ثابت‌سازی واریانس خطاها.
۴. مدل‌های رگرسیونی خطی چندگانه: برآورد حداقل مربعات پارامترهای مدل رگرسیون خطی با دو متغیر پیشگو، بیان مدل رگرسیون خطی چندگانه با نماد ماتریسی، استنباط در خصوص پارامترهای مدل رگرسیون خطی چندگانه، تحلیل واریانس در رگرسیون خطی چندگانه، آزمون فرض خطی کلی، عیب‌یابی در مدل رگرسیون خطی چندگانه، معیارهای توصیفی سنجش کیفیت برازش مدل‌های رگرسیونی چندگانه، مدل رگرسیون چند جمله‌ای، مدل رگرسیون با اثرات متقابل.
۵. تحلیل همبستگی: همبستگی‌های جزئی، روش‌های کلاسیک انتخاب متغیرها (روش‌های پیشرو و پسرو)، رگرسیون گام به گام.

ت) روش یاددهی-یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال. همچنین در این درس مثال‌های عددی برای هر قسمت ارائه و محاسبات با حداقل یک نرم‌افزار آماری صورت می‌گیرد.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادهی):

- ✓ فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال
- ✓ آزمون پایان نیم‌سال
- ✓ آزمون پایانی

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

امکانات استاندارد کلاس درسی و سایت کامپیوتری.

چ) منابع علمی پیشنهادی:

۱. Montgomery, D. C. Peck, E. A. and Vining, G. G., *Introduction to Linear Regression Analysis*, ۲th Edition, John Wiley, ۲۰۱۲.
۲. Bingham, N. H. and Fry, J. M., *Regression Linear Models in Statistics*, Springer, ۲۰۱۰.
۳. Kunter, M. H., Nachtsheim, C. J., Neter J. and Li, W., *Applied Linear Statistical Models*, ۲th Edition, McGraw-Hill, ۲۰۰۵.



عنوان درس به فارسی:		طرح آزمایش‌ها ۱	
عنوان درس به انگلیسی:		Design of Experiments I	
دروس پیش‌نیاز:		رگرسیون ۱	
دروس هم‌نیاز:			
تعداد واحد:		۳	نظری ☒ / پایه ☐ / عملی ☐
تعداد ساعت:		۴۸	تخصصی الزامی ☒ / نظری-عملی ☐ / پروژه / رساله / پایان‌نامه ☐ / مهارتی - اشتغال‌پذیری ☐
وضعیت آمایشی/ماموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود):		مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه ☐ نیست ☐ مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه ☐ است ☐	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی: در این درس برخی طرح‌های پایه‌ای و ملزومات آن‌ها معرفی و مقایسه می‌شوند. همچنین روش تحلیل داده‌ها متناسب با هر یک از این طرح‌ها پوشش داده می‌شود.

اهداف ویژه: در این درس برخی طرح‌های پایه‌ای معرفی و برای آزمایش‌هایی با یک یا چند عامل پوشش داده می‌شوند. روش تحلیل داده‌ها متناسب با هر یک از این طرح‌ها نیز بیان می‌شود. این طرح‌ها در قالب مدل‌های خطی معرفی می‌شوند. با معرفی هر یک از این طرح‌ها روش تحلیل داده‌های حاصل از اجرای آن‌ها بر اساس مدل‌های خطی متناسب با طرح، که شامل موارد مجموع توان‌های دوم و جدول آنالیز واریانس، برآوردگرهای حداقل مربعات پارامترهای مدل، آزمون فرض پارامترها، مقابله‌ها و آزمون‌های زوجی است، پوشش داده می‌شود.

پ) سرفصل‌ها:

۱. مبانی و مفاهیم اصولی طرح آزمایش‌ها، کاربرد طراحی و تحلیل آزمایش‌ها در زمینه‌های مختلف.
۲. آزمایشات مقایسه‌ای ساده شامل آزمون فرض مقایسه میانگین و واریانس یک جامعه و چند جامعه و مقایسات زوجی.
۳. طرح تک عاملی.
۴. طرح بلوک‌بندی تصادفی، طرح مربع لاتین و مربع لاتین یونانی، طرح بلوک‌های ناکامل متعادل.
۵. طرح‌های دو یا چند عاملی، تعیین حجم نمونه در طرح‌های عاملی، بلوک‌بندی در طرح‌های عاملی.

ت) روش یاددهی-یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال. همچنین تعریف پروژه مرتبط و استفاده از یکی از نرم‌افزارهای R، SAS و یا Design-Expert.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادهی):

- ✓ فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال
- ✓ آزمون پایان نیم‌سال
- ✓ آزمون پایانی

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

امکانات استاندارد کلاس درسی و سایت کامپیوتری.

چ) منابع علمی پیشنهادی:

۱. Montgomery, D. C., *Design and Analysis of Experiments*, ۱۰th Edition., John Wiley, ۲۰۱۹.
۲. Easterling, R. G., *Fundamentals of Statistical Experimental Design and Analysis*, Wiley, ۲۰۱۵.



عنوان درس به فارسی:		تحلیل چند متغیره آماری	
عنوان درس به انگلیسی:		Statistical Multivariate Analysis	
دروس پیش‌نیاز:	آمار ریاضی ۲ - رگرسیون ۱		
دروس هم‌نیاز:	تخصصی الزامی ■		
تعداد واحد:	۳	نظری-عملی □	
تعداد ساعت:	۴۸	پروژه / رساله / پایان‌نامه □	
		مهارتی - اشتغال‌پذیری □	
وضعیت آمایشی/ماموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی)		مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه	
اختیاری مشخص شود.)		مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه	
		است □	
		نیست □	

نوع آموزش: تکمیلی، عملی، (در صورت نیاز): سفر علمی، ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی: در این درس، روش‌های چندمتغیره آماری شامل توزیع‌های چندمتغیره و روش‌های طبقه‌بندی و خوشه‌بندی تدریس می‌شود.

اهداف ویژه: آشنایی با توزیع‌های چندمتغیره، یادگیری شیوه‌های طبقه‌بندی و خوشه‌بندی بر اساس داده‌های چندمتغیره و استنباط بر اساس توزیع نرمال، چندمتغیره.

(ب) سہ فصلیہا:

۱. آشنایی با مفاهیم چند متغیره: متغیرهای تصادفی چند متغیره، مقدمات جبر خطی، توزیع نرمال چند متغیره: تابع درستنمایی و برآوردگرهای حداکثر درستنمایی، استنباط در خصوص بردارهای میانگین، مدل رگرسیون خطی چند متغیره.
۲. تحلیل مولفه‌های اصلی: استخراج مولفه‌های اصلی، نمودارهای مربوطه و تحلیل بزرگ‌نمونه‌ای.
۳. ممیزی و طبقه‌بندی: تحلیل ممیزی خطی و درجه دوم، تابع ممیزی فیشر، روش فیشر، طبقه‌بندی چند جامعه.
۴. خوشه‌بندی: روش‌های فاصله‌ای و دسته‌بندی اندازه‌های مشابهت، روش‌های خوشه‌بندی، روش K-میانگین، K-میانه و خوشه‌بندی سلسله مراتبی.
۵. سایر مطالب در روش‌های چند متغیره آماری: یک یا چند مورد از موارد زیر: تحلیل عاملی، توزیع ویشارت، تحلیل همبستگی‌های کانونی، مقیاس‌بندی چند بعدی.

(ت) روش یاد دہی - یاد گیری متناسب با محتوا و ہدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی، درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال. همچنین تعریف پروژه مرتبط و استفاده از نرم‌افزار R.

(ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

- ✓ فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال
- ✓ آزمون پایان نیم‌سال
- ✓ آزمون پایانی

(ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

امكانات استاندارد کلاس، درسی و سایت کامپیوتری.

چ) منابع علمی، پیشنهادی:

۱. Izenman, A. J., *Modern Multivariate Statistical Techniques. Regression, Classification and Manifold Learning*, ۲nd Edition, Springer, ۲۰۱۳.
۲. Hardle, W. K. and Leopold, S., *Applied Multivariate Statistical Analysis*, ۴th Edition, Springer, ۲۰۱۰.
۳. Johson, R. A. and Wichern, D. W., *Applied Multivariate Statistical Analysis*, ۶th Edition, Pearson Education, ۲۰۰۷.
۴. Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J. and Anderson, R. E., *Multivariate Data Analysis*, ۷th Edition, ۲۰۰۹.
۵. Rencher, A. C. and Christensen, W. F., *Methods of Multivariate Analysis*, ۳rd Edition, John Wiley & Sons, ۲۰۱۲.
۶. جانسون، ر. آ. و ویچرن، د. د.، *تحلیل آماری چند متغیره کاربردی*، ترجمه دکتر حسینعلی نیرومند، چاپ دهم، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۴۰۱.



عنوان درس به فارسی:		فرآیندهای تصادفی ۱	
عنوان درس به انگلیسی:		Stochastic Processes I	
دروس پیش‌نیاز:	احتمال ۲	نوع درس و واحد	
دروس هم‌نیاز:		تخصصی الزامی ■ نظری ■	
تعداد واحد:	۳	تخصصی اختیاری □ نظری-عملی □	
تعداد ساعت:	۴۸	پروژه / رساله / پایان‌نامه □	
		مهارتی - اشتغال‌پذیری □	
وضعیت آمایشی/ماموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود):		مرتبط با آمایش / ماموریت	
		مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه □ است	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر:

هدف کلی: در این درس اصول پایه‌ای و نظری فرآیندهای تصادفی تدریس می‌شود.

اهداف ویژه: هدف این درس آشنائی دانشجویان با انواع فرآیندهای تصادفی، مؤلفه‌ها و خواص مهم آن‌ها در حد مقدماتی می‌باشد. به علاوه انتظار می‌رود دانشجویان در برآورد پارامترها و شبیه‌سازی برخی فرآیندهای مقدماتی و پرکاربرد نظیر زنجیرهای مارکوف آشنائی لازم را کسب نمایند.

(پ) سرفصل‌ها:

۱. زنجیرهای مارکوف: تابع انتقال، توزیع اولیه، زمان‌های اصابت، ماتریس انتقال، وضعیت‌های گذرا و بازگشتی، احتمال‌های جذب، زنجیرهای زاد و مرگ، زنجیرهای شاخه‌ای و صف‌بندی، تجزیه فضای مکان، مسأله بحث بازیکن.
۲. توزیع‌های ایستا: خواص توزیع‌های ایستا، زنجیر زاد و مرگ، زنجیرهای ساده نشدنی، وضعیت‌های بازگشتی مثبت و بازگشتی پوچ، متوسط تعداد دفعات ملاقات از یک وضعیت بازگشتی، اشاره‌ای به روش‌های مونت کارلو، برآورد ماتریس تغییر وضعیت، برآورد توزیع ایستا.
۳. فرآیندهای جهشی محض مارکوف: خواص فرآیندهای جهشی محض، کاربردهای فرآیندهای جهشی محض در فرآیندهای زاد و مرگ و صف‌بندی.
۴. فرآیندهای پواسن: معرفی فرآیند، ویژگی‌های فرآیند، ارتباط با توزیع نمائی، زمان‌های ورود، زمان‌های بین ورود، فرآیند پواسن همگن و ناهمگن و انواع دیگر فرآیند پواسن.
۵. فرآیند مارکوف زمان پیوسته و بررسی برخی از آن‌ها از جمله حرکت براونی.

(ت) روش یاددهی-یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال. همچنین مطرح کردن مثال‌های واقعی در مراجع و کتاب‌های متفاوت.

(ث) روش ارزشیابی (پیشنهادهی):

- ✓ فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال
- ✓ آزمون پایان نیم‌سال
- ✓ آزمون پایانی

(ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

امکانات استاندارد کلاس درسی.

(چ) منابع علمی پیشنهادی:

۱. Bremaud, P., *Markov Chains, Gibbs Fields, Monte Carlo Simulation and Queues*, ۲nd Edition, Springer, New York, ۲۰۲۰.
۲. Cinlar, E., *Introduction to Stochastic Processes*, Dover Books on Mathematics, ۲۰۱۳.
۳. Haggstrom, O., *Finite Markov Chains and Algorithmic Applications*, Cambridge University Press, ۲۰۰۳.
۴. Pindky, A. M. and Karlin, S., *An Introduction to Stochastic Modeling*, ۴th Edition, Academic Press, ۲۰۱۰.
۵. Resnick, S. *Adventures of Stochastic Processes*, Birkhauser, ۲۰۰۲.
۶. Sheldon M. Ross, *Introduction to Probability Models*, ۱۱th Edition, Academic Press, ۲۰۱۴.
۷. پاشا، ع.، *فرآیندهای تصادفی*، چاپ سیزدهم، انتشارات دانشگاه پیام‌نور، ۱۴۰۱.
۸. چانگ، ک. ل. و سهلیه، ف. آ.، *نظریه مقدماتی احتمال و فرآیندهای تصادفی با مقدمه‌ای بر ریاضیات مالی*، ترجمه محمدقاسم وحیدی‌اصل و ابوالقاسم میامی، انتشارات مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۸۸.



عنوان درس به فارسی:		سری‌های زمانی ۱	
عنوان درس به انگلیسی:		Time Series I	
دروس پیش‌نیاز:		فرآیندهای تصادفی ۱ - رگرسیون ۱	
دروس هم‌نیاز:			
تعداد واحد:		۳	
تعداد ساعت:		۴۸	
وضعیت آمایشی/ماموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود):		مرتبط با آمایش / ماموریت مرتبط با آمایش / ماموریت	
		پایه ☐ نظری ☒ تخصصی الزامی ☒ عملی ☐ تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐ پروژه / رساله / پایان‌نامه ☐ مهارتی - اشتغال‌پذیری ☐ مرتبط با آمایش / ماموریت مرتبط با آمایش / ماموریت	
		موسسه نیست ☐ است ☐	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی: در این درس از اصول نظری فرآیندهای تصادفی برای برازش مدل‌های سری زمانی به داده‌های زمانی استفاده می‌شود. این شیوه‌ها در پیش‌بینی‌های مربوط به بازارهای مالی کاربرد گسترده‌ای دارد.

اهداف ویژه: آشنایی با مفهوم سری‌های زمانی به صورت نظری و کاربردی و تشخیص انواع پرکاربرد از سری‌های زمانی نظیر مدل‌های ARMA و ویژگی‌های مهم آن‌ها باشند. به علاوه انتظار می‌رود دانشجویان در مدل‌بندی و شبیه‌سازی برخی سری‌های زمانی مهم آشنائی لازم را کسب نمایند.

(پ) سرفصل‌ها:

۱. 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.
۲. مدل‌های ایستا تعاریف اولیه مانند تابع خود کوواریانس، خودهمبستگی، خودهمبستگی جزئی، توابع خود کوواریانس و خودهمبستگی نمونه‌ای، آزمون‌های گوناگون برای تصادفی و نرمال بودن و وارون‌پذیری.
۳. برآورد (Causal) از مدل‌های خطی، مدل‌های سببی ARMA دنباله‌های متغیرهای تصادفی، معرفی کلاس میانگین و توابع خود کوواریانس و خود همبستگی مدل‌های ایستا، مدل‌های ARMA با استفاده از برآوردهای اولیه.
۴. پیش‌بینی مدل‌های سری‌های زمانی ایستا با استفاده از الگوریتم‌های داربین - لوینسون و نوآورها، تجزیه والد.
۵. مدل‌های SARIMA و بررسی پیش‌بینی آن‌ها.

(ت) روش یاددهی-یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال. همچنین تعریف پروژه مرتبط و استفاده از نرم‌افزار R.

(ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

- ✓ فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال
- ✓ آزمون پایان نیم‌سال
- ✓ آزمون پایانی

(ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

امکانات استاندارد کلاس درسی و سایت کامپیوتری.

(چ) منابع علمی پیشنهادی:

۱. Brockwell, P. J. and Davis, R. A., *Introduction to Time Series and Forecasting*, ۳rd Edition, Springer-Verlag, ۲۰۱۶.
۲. Cryer, J. D. and Chan, K. S., *Time Series Analysis: With Applications in R*, ۲nd Edition, Springer, ۲۰۰۸.
۳. Chatfield, C., *The Analysis of Time Series: An Introduction*, ۶th Edition, London, Chapman and Hall, ۲۰۰۳.
۴. Shumway, R. H. and Stoffer, D. S., *Time Series Analysis and Its Applications: With R Examples*, ۴th Edition, Springer, ۲۰۱۷.
۵. نیرومند، ج. ع. و بزرگ‌نیا، ا.، *سری‌های زمانی ۱*، انتشارات دانشگاه پیام نور، ۱۳۹۰.



عنوان درس به فارسی:		مدل‌های مرگ‌ومیر با کاربرد در بیم‌سنجی	
عنوان درس به انگلیسی:		Modelling Mortality with Actuarial Applications	
دروس پیش‌نیاز:		ریاضیات مالی مقدماتی - احتمال ۱	
دروس هم‌نیاز:			
تعداد واحد:		۳	نظری ☐ پایه ☐ عملی ☐
تعداد ساعت:		۴۸	تخصصی الزامی ☐ تخصصی اختیاری ☐ پروژه / رساله / پایان‌نامه ☐ مهارتی - اشتغال‌پذیری ☐ نظری-عملی ☐
وضعیت آمایشی/ماموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود):		مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه ☐ مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه ☐ نیست ☐ است ☐	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی: هدف این درس آشنایی دانشجویان با مفاهیم اولیه مدل‌های مرگ‌ومیر و نحوه ساخت جداول عمر است.

اهداف ویژه: آشنایی با چگونگی استفاده از داده‌های فردی و گروهی برای انجام محاسبات مرتبط با مرگ‌ومیر، آشنایی با طول عمر آتی، روش‌های محاسبه احتمالات مربوط به طول عمر آتی، آشنایی مختصر با انواع بیمه‌های و مستمری‌های زندگی.

پ) سرفصل‌ها:

۱. تاریخچه مدل‌بندی فرآیند مرگ‌ومیر: داده‌های بقا و آماده‌سازی داده‌ها، داده‌های فردی، گروهی و ارائه عوامل موثر در مدل‌بندی فرآیندهای مرگ‌ومیر، استخراج داده‌ها، روایی فیلدها، چک کردن و آماده‌سازی داده‌ها برای مدل‌بندی.
۲. مفاهیم مرتبط با طول عمر آتی یک فرد (شدت مرگ‌ومیر و توزیع‌های عملیاتی طول عمر آتی).
۳. جدول‌های زندگی (احتمال‌های مرگ‌ومیر برای کسری از سال و جدول‌های زندگی گزینشی).
۴. مدل‌های تصادفی برای مرگ‌ومیر: مدل لی-کارت، مدل کایرینز-بلک-داود.
۵. معرفی اجمالی انواع محصولات بیمه‌های زندگی سنتی و مدرن و ریسک‌های موجود در آن‌ها.

ت) روش یاددهی-یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال. همچنین تعریف پروژه مرتبط و استفاده از نرم‌افزارهای اکسل و R.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

- ✓ فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال
- ✓ آزمون پایان نیم‌سال
- ✓ آزمون پایانی

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

امکانات استاندارد کلاس درسی و سایت کامپیوتری.

چ) منابع علمی پیشنهادی:

۱. Macdonald, A. S., Richards, S. J. and Currie, I. D., *Modelling Mortality with Actuarial Applications*, Cambridge University Press, London, ۲۰۱۸.
۲. Dickson, D. C. M., Hardy, M. R. and Waters, H. R., *Actuarial Mathematics for Life Contingent Risks*, ۳rd Edition, Cambridge University Press, ۲۰۲۰.
۳. Promislow, S. D., *Fundamentals of Actuarial Mathematics*, ۳rd Edition, Wiley, ۲۰۱۵.
۴. Rogers, R. G. and Crimmins, E. M., *International Handbook of Adult Mortality*, Springer, New York, ۲۰۱۱.
۵. Gerber, H. U., *Life Insurance Mathematics*. ۳rd Edition, India: Springer, ۱۹۹۷.



ریاضیات بیمه‌های زندگی		عنوان درس به فارسی:	
نوع درس و واحد		Life Insurance Mathematics	عنوان درس به انگلیسی:
نظری ☒ پایه ☐		مدل‌های مرگ‌ومیر با کاربرد در بیمه‌سنجی	دروس پیش‌نیاز:
عملی ☐ تخصصی الزامی ☒			دروس هم‌نیاز:
نظری-عملی ☐ تخصصی اختیاری ☐		۳	تعداد واحد:
پروژه / رساله / پایان‌نامه ☐		۴۸	تعداد ساعت:
مهارتی - اشتغال‌پذیری ☐			
مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه ☐ مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه ☐		وضعیت آمایشی/ماموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود).	
است ☐ نیست ☐			

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی: هدف این درس آشنایی دانشجویان با مفاهیم اولیه بیمه‌های زندگی است.

اهداف ویژه: آشنایی انواع بیمه‌ها و سالانه‌های زندگی و محاسبات مرتبط با آن‌ها، محاسبه حق بیمه خالص و ناخالص، محاسبه ارزش قراردادهای

(ب) سرفصل‌ها:

۱. مقدمه‌ای بر بیمه‌های عمر، معرفی انواع قراردادهای بیمه‌های عمر و مستمری.
۲. معرفی انواع بیمه‌های زندگی: شکل کلی بیمه‌های زندگی، بیمه‌های قابل پرداخت در زمان فوت، بیمه‌های زندگی متغیر استاندارد.
۳. سالانه‌های زندگی: سالانه‌های عمر پایه و سالانه‌های عمر متغیر و انواع آن‌ها، پرداخت‌ها به صورت بیش از یک بار در سال و پرداخت‌ها با شروع سن اولیه دقیق.
۴. بیمه عمر جامع.
۵. ارزش فعلی متغیر تصادفی خسارات آتی و چگونگی استفاده از آن برای محاسبه حق بیمه خالص و ناخالص.
۶. ارزیابی تعهدات در بیمه‌های عمر، محاسبه ارزش قراردادهای بیمه زندگی.

(ت) روش یاددهی-یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال. همچنین تعریف پروژه مرتبط و استفاده از نرم‌افزارهای اکسل و R.

(ث) روش ارزشیابی (پیشنهادهای):

- ✓ فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال
- ✓ آزمون پایان نیم‌سال
- ✓ آزمون پایانی

(ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

امکانات استاندارد کلاس درسی و سایت کامپیوتری.

(چ) منابع علمی پیشنهادی:

۱. Dickson, D. C. M., Hardy, M. R. and Waters, H. R., *Actuarial Mathematics for Life Contingent Risks*, ۳rd Edition, Cambridge University Press, ۲۰۲۰.
۲. Promislow, S. D., *Fundamentals of Actuarial Mathematics*, ۳rd Edition, Wiley, ۲۰۱۵.
۳. Gerber, H. U., *Life Insurance Mathematics*, ۳rd Edition. India: Springer, ۱۹۹۷.



عنوان درس به فارسی:		آشنایی با طرح‌های بازنشستگی	
عنوان درس به انگلیسی:		Introduction to Pension Planes	
دروس پیش‌نیاز:		ریاضیات بیمه‌های زندگی	
دروس هم‌نیاز:		تخصصی الزامی	
تعداد واحد:		۳	نظری-عملی
تعداد ساعت:		۴۸	پروژه / رساله / پایان‌نامه
			مهارتی - اشتغال‌پذیری
وضعیت آمایشی/ماموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود):		مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه	
		مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه	
		است	
		نیست	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر:

هدف کلی: هدف کلی از ارائه این درس آشنایی دانشجویان انواع طرح‌های بازنشستگی است.

اهداف ویژه: آشنایی با طرح‌ها و سیستم‌های بازنشستگی، آشنایی با انواع نظام‌های مستمری، آشنایی با سیستم‌های بازنشستگی چند لایه، آشنایی با محاسبه و برنامه‌ریزی‌های مالی سیستم بازنشستگی.

پ) سرفصل‌ها:

۱. طرح‌های بازنشستگی و نظام‌های مستمری: تفاوت‌ها و تشابه‌ها.
۲. طراحی سیستم بازنشستگی: چارچوب مفهومی.
۳. طراحی نظام‌های مستمری: انواع آن، مدل‌سازی و غیره.
۴. تقسیم بین نسلی ریسک و توزیع آن بر اساس ابزارهای مالی و بیمه‌ای.
۵. بازنشستگی و برنامه‌ریزی مالی در طول چرخه عمر.
۶. آینده نظام‌های بازنشستگی چند لایه.
۷. ارائه نظام بازنشستگی چند کشور منتخب.
۸. ارائه نظام مستمری چند کشور منتخب.

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم براساس دو منبع زیر در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال. همچنین توصیه می‌شود ارائه نظام‌های بازنشستگی و مستمری چند کشور منتخب به صورت ارائه کلاسی توسط دانشجویان انجام شود.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

- ✓ فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال
- ✓ آزمون پایان نیم‌سال
- ✓ آزمون پایانی

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

امکانات استاندارد کلاس درسی و سایت کامپیوتری.

چ) منابع علمی پیشنهادی:

۱. Bovenberg, L., Van Ewijk, C. and Westerhout, E., *The Future of Multi-Pillar Pensions*. Cambridge University Press, ۲۰۱۲.
یا ترجمه فارسی آن: آینده طرح‌های بازنشستگی چندلایه، ترجمه رضا غزال، انتشارات موسسه عالی پژوهش، ۱۳۹۶.
۲. Whitehouse, E., *Pensions Panorama: Retirement-Income Systems in 53 Countries*, ۲۰۰۷.
یا ترجمه فارسی آن: نظام‌های مستمری در ۵۳ کشور جهان، ترجمه سمیره احمدی، پگاه فرزین پور و ندا شعراف شعار، انتشارات موسسه عالی پژوهش، ۱۳۹۷.
۳. McGill, D., Brown, K. N., Haley, J. J., Schieber, S., and Warshawsky, M. J., *Fundamentals of Private Pensions*, ۹th Edition. Oxford University Press, ۲۰۱۰.



عنوان درس به فارسی:		مدل‌های زیان ۱	
عنوان درس به انگلیسی:		Loss Models I	
دروس پیش‌نیاز:		آمار ریاضی ۱	
دروس هم‌نیاز:			
تعداد واحد:	۳	تخصصی اختیاری	نظری-عملی
	۴۸	پروژه / رساله / پایان‌نامه	عملی
تعداد ساعت:		مهارتی - اشتغال‌پذیری	نظری
وضعیت آمایشی/ماموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود).		مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه	مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه
		نیست	است

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی: آشنایی با برخی از مفاهیم آماری و احتمالاتی با رویکرد بیم‌سنجی.

اهداف ویژه: آشنایی دانشجویان ویژگی‌های مدل‌های بیم‌سنجی، آشنایی با داده‌های بیمه‌ای، آشنایی با توزیع‌های رایج برای تعداد و شدت ادعای خسارت.

پ) سرفصل‌ها:

۱. ویژگی‌های داده‌های بیم‌سنجی: ماهیت داده‌های بیمه‌ای، داده‌های ناقص و دسته‌بندی شده، داده‌های سانسور شده، توزیع‌های بریده شده.
۲. کمیت‌های اساسی یک توزیع: چندک‌ها و توزیع دم‌ها، طبقه‌بندی بر اساس گشتاورها، مقایسه بر اساس رفتار دم‌های محدودکننده، طبقه‌بندی بر اساس تابع نرخ خطر، طبقه‌بندی بر اساس تابع متوسط مازاد زیان، توزیع‌های تعادلی و رفتار دم‌ها، اندازه ریسک و انسجام، ارزش در معرض خطر و ارزش در معرض خطر دمی.
۳. مشخصه‌های مدل‌های بیم‌سنجی: نقش پارامترها، توزیع‌های پارامتری و مقیاسی، خانواده توزیع‌های پارامتری، توزیع‌های آمیخته متناهی و توزیع‌های وابسته به داده‌ها.
۴. مدل‌های پیوسته: نحوه ساخت توزیع‌های جدید، آمیخته‌سازی، مدل‌های شکنندگی، اتصال، روابط بین توزیع‌ها، خانواده‌های پارامتری، توزیع‌های محدود شده، توزیع‌های دم سنگین، خانواده نمایی خطی.
۵. آشنایی با برخی از توزیع‌های گسسته مقدماتی: نحوه کاربرد توزیع‌های پواسن، دوجمله‌ای و دو جمله‌ای منفی، کلاس $(a, b, 0)$ و کلاس $(a, b, 1)$ ، برش و اصلاح در صفر.
۶. آشنایی با برخی از توزیع‌های گسسته پیشرفته: توزیع‌های فراوانی مرکب، معرفی خواص کلاس پواسن مرکب، معرفی توزیع‌های فراوانی - آمیخته، توزیع پواسن آمیخته، اثر در معرض خطر بر روی فراوانی.
۷. فراوانی و شدت وقوع خسارت‌های یک پوشش: کسرپذیری، فرانشیزها، نسبت حذف زیان و اثر تورم برای فرانشیزهای معمولی، محدودیت‌های قرارداده‌ها، بیمه مشترک، فرانشیزها و محدودیت‌ها، تأثیر فرانشیزها بر فراوانی ادعا.
۸. مدل‌های تجمعی زیان: مدل ترکیبی برای ادعاهای تجمعی، انتخاب مدل‌های ترکیبی برای کل ادعاهای تجمعی، مدل، بیمه زیان - پس، محاسبه توزیع کل مطالبات، روش‌های بازگشتی، تأثیر اصلاحات قراردادهای فردی بر پرداخت‌های کل، مدل ریسک فردی، تقریب پارامتری و تقریب پواسن مرکب.

ت) روش یاددهی-یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم براساس فصل‌های ۱ الی ۹ کتاب منبع در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال. همچنین تعریف پروژه مرتبط و استفاده از نرم‌افزار R.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

- ✓ فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال
- ✓ آزمون پایان نیم‌سال
- ✓ آزمون پایانی

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

امکانات استاندارد کلاس درسی و سایت کامپیوتری.

چ) منابع علمی پیشنهادی:

۱. Klugman, S. A., Panjer, H. H. and Willmot, G. E., *Loss models: from Data to Decisions*, ۵th Edition, John Wiley & Sons, ۲۰۱۹.



عنوان درس به فارسی:		مدل‌های زبان ۲	
عنوان درس به انگلیسی:		نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:		پایه ☐ نظری ☒	
دروس هم‌نیاز:		تخصصی الزامی ☒ عملی ☐	
تعداد واحد:		تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐	
تعداد ساعت:		پروژه / رساله / پایان‌نامه ☐	
		مهارتی - اشتغال‌پذیری ☐	
وضعیت آمایشی/ماموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود):		مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه نیست ☐	
		مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه است ☐	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی: آموزش مفاهیم آمار ریاضی ۱ و ۲ برای داده‌های بیمه‌ای و با رویکرد بیم‌سنجی.

اهداف ویژه: آشنایی با اصول و روش‌های مختلف برآوردیابی نقطه‌ای پارامتری، شامل روش‌های گشتاوری، درستنمایی ماکزیمم، حداقل مربعات، آشنایی با اصول و روش‌های مختلف برآوردیابی فاصله‌ای پارامتری، آشنایی با ساخت توزیع‌ها و نحوه انتخاب بهترین مدل.

پ) سرفصل‌ها:

۷. مقدمه‌ای بر آمار ریاضی: برآورد نقطه‌ای، معیارهای کیفیت، برآورد فاصله‌ای، ساخت برآوردهای پارامتری، روش گشتاورها و تطبیق صدک‌ها، آزمون فرض‌ها.
۸. معرفی روش حداکثر درستنمایی: داده‌های فردی و گروه‌بندی شده، داده‌های بریده‌شده یا سانسور شده، برآورد واریانس برای برآوردهای حداکثر درستنمایی، توابعی از برآوردهای نرمال مجانبی، فواصل اطمینان غیرنرمال.
۹. برآورد فراوانی برای توزیع‌های گسسته: توزیع‌های پواسن، دو جمله‌ای و دو جمله‌ای منفی، کلاس (a, b, ۱)، مدل‌های مرکب، اثر قرار گرفتن در معرض خطر بر روی برآورد حداکثر درستنمایی.
۱۰. برآورد بیزی: تعاریف و قضیه بیز، استنتاج و پیش‌بینی، توزیع‌های پیشین مزدوج و خانواده نمایی خطی.
۱۱. ساخت توزیع‌های تجربی: توزیع‌های تجربی برای داده‌های گروهی، برآورد تجربی با داده‌های سانسور شده از راست، برآورد تجربی گشتاورها، برآورد تجربی با داده‌های بریده‌شده از چپ، مدل‌های تراکم هسته، تقریب برای مجموعه داده‌های بزرگ، استفاده از نقاط داده فردی، روش‌های مبتنی بر فاصله، برآورد شدت‌های گذار.
۱۲. انتخاب مدل: نمایش داده‌ها و مدل، مقایسه گرافیکی توابع چگالی و توزیع، آزمون کولموگروف - اسمیرنوف، آزمون اندرسون-دارلینگ، آزمون نیکویی برازش، آزمون نسبت درستنمایی، رویکردهای مبتنی بر قضاوت و امتیاز.

ت) روش یاددهی-یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم براساس فصل‌های ۱۰ الی ۱۵ کتاب منبع در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال. همچنین تعریف پروژه مرتبط و استفاده از نرم‌افزارهای اکسل و R.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادهی):

- ✓ فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال
- ✓ آزمون پایان نیم‌سال
- ✓ آزمون پایانی

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

امکانات استاندارد کلاس درسی و سایت کامپیوتری.

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Klugman, S. A., Panjer, H. H. and Willmot, G. E., *Loss models: from Data to Decisions*, ۵th Edition, John Wiley & Sons, ۲۰۱۹.



عنوان درس به فارسی:		مبانی نرخ‌گذاری	
عنوان درس به انگلیسی:		Basic Ratemaking	
دروس پیش‌نیاز:		مدل‌های زیان ۲ - فرآیندهای تصادفی ۱	
دروس هم‌نیاز:			
تعداد واحد:	۳	تخصصی اختیاری	نظری-عملی
	۴۸	پروژه / رساله / پایان‌نامه	مهارتی - اشتغال‌پذیری
وضعیت آمایشی/ماموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود):		مرتبط با آمایش / ماموریت مرتبط با آمایش / ماموریت	
		موسسه نیست موسسه است	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر:

هدف کلی: آشنایی دانشجویان با مفاهیم قیمت‌گذاری محصولات بیمه‌ای با استفاده از رویکرد مبتنی بر سابقه.

اهداف ویژه: آشنایی با رویکرد قیمت‌گذاری مبتنی بر سابقه، آشنایی با مفهوم ریسک، طبقه‌بندی ریسک و ارزیابی ریسک، آشنایی با رویکرد بیزی و نظریه باورمندی.

پ) سرفصل‌ها:

۱. ارائه مثال‌های برای نرخ‌گذاری مبتنی بر سابقه.
۲. مفهوم ارزیابی ریسک و روش‌های انجام آن.
۳. داده‌های مناسب برای نرخ‌گذاری مبتنی بر سابقه.
۴. مفهوم ریسک‌نما (Exposure).
۵. حق‌بیمه و روش‌های محاسبه آن.
۶. زیان، هزینه‌های سربار و سود.
۷. روش‌های طبقه‌بندی ریسک.
۸. مقدمه‌ای بر نظریه باورمندی.
۹. رویکرد نظریه نوسان‌های محدود به باورمندی.
۱۰. رویکرد بیزی به باورمندی.

ت) روش یاددهی-یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم براساس خلاصه‌ای از فصل‌های ۱۶ الی ۱۹ کتاب مدل‌های زیان (بر اساس نظر استاد درس) و همچنین خلاصه‌ای از فصل‌های ۱ الی ۹ کتاب Basic Ratemaking (بر اساس نظر استاد درس) در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادهای):

- ✓ فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال
- ✓ آزمون پایان نیم‌سال
- ✓ آزمون پایانی

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

امکانات استاندارد کلاس درسی و سایت کامپیوتری.

چ) منابع علمی پیشنهادی:

۱. Klugman, S. A., Panjer, H. H. and Willmot, G. E., *Loss models: from Data to Decisions*, ۵th Edition, John Wiley & Sons, ۲۰۱۹.
۲. Werner, G., Modlin, C. and Towers, W., *Basic Ratemaking*, ۵th Edition, Recuperado de https://www.casact.org/library/studynotes/Werner_Modlin_Ratemaking, ۲۰۱۶.



عنوان درس به فارسی:		روش‌های محاسبه ذخایر خسارت	
عنوان درس به انگلیسی:		Loss Reserving Methods	
دروس پیش‌نیاز:		مبانی نرخ‌گذاری	
دروس هم‌نیاز:			
تعداد واحد:		۳	تخصصی الزامی ☐ پایه ☐ نظری ☒
تعداد ساعت:		۴۸	تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐ پروژه / رساله / پایان‌نامه ☐ مهارتی - اشتغال‌پذیری ☐
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود):		مرتبط با آمایش / مأموریت موسسه ☐ نیست ☐ مرتبط با آمایش / مأموریت موسسه است ☐	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی: آشنایی دانشجویان با مفهوم ذخایر و نحوه محاسبه آن در رشته‌های غیر زندگی.

اهداف ویژه: آشنایی با مفهوم ذخایر و معرفی روش‌های محاسبه ذخایر خسارت، انتخاب مناسب‌ترین روش برای محاسبه ذخیره خسارت.

پ) سرفصل‌ها:

۱. تعریف ذخیره خسارت و فرآیند پرداخت خسارت، معرفی مفاهیمی مانند IBNR.
۲. ذخیره‌گیری بر اساس روش‌های حسابداری.
۳. ذخیره‌گیری بر اساس روش نردبان زنجیری.
۴. ذخیره‌گیری بر اساس روش برن هانر - فرگوسن.
۵. ذخیره‌گیری بر اساس روش‌های جداسازی.

ت) روش یاددهی-یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال. همچنین تعریف پروژه مرتبط و استفاده از نرم‌افزار R.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادهی):

- ✓ فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال
- ✓ آزمون پایان نیم‌سال
- ✓ آزمون پایانی

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

امکانات استاندارد کلاس درسی و سایت کامپیوتری.

چ) منابع علمی پیشنهادی:

۱. Wuthrich, M. V. and Merz, M., *Stochastic Claims Reserving Methods in Insurance*, John Wiley & Sons, ۲۰۰۸.
۲. Taylor, G. *Loss Reserving: An Actuarial Perspective*, Springer, ۲۰۰۰.
۳. Radtke, M, Schmidt, K. D. and Schnaus, A., (Editors), *Handbook on Loss Reserving*. Springer, ۲۰۱۶.
۴. Hindley, D., *Claims Reserving in General Insurance*, Cambridge University Press, ۲۰۱۷.
۵. Narayan, P., and Warthen, T. V., *A Comparative Study of the Performance of Loss Reserving Methods through Simulation*. Insurance Mathematics and Economics, ۲(۲۲), ۱۷۹, ۱۹۹۸.



عنوان درس به فارسی:		آشنایی با بیمه‌های اتکایی	
عنوان درس به انگلیسی:		Introduction to Reinsurance	نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	مدل‌های زیان ۲	پایه ☐ نظری ☒	
دروس هم‌نیاز:		تخصصی الزامی ☒ عملی ☐	
تعداد واحد:	۳	تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐	
تعداد ساعت:	۴۸	پروژه / رساله / پایان‌نامه ☐ مهارتی - اشتغال‌پذیری ☐	
وضعیت آمایشی/ماموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود):		مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه نیست ☐	مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه است ☐

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی: فراگیران در این درس با مبانی اولیه بیمه‌های اتکایی آشنا می‌شوند.

اهداف ویژه: آشنایی با بیمه اتکایی، آشنایی با انواع بیمه‌های اتکایی، چگونه تنظیم یک قرارداد اتکایی.

پ) سرفصل‌ها:

۱. معرفی بیمه اتکایی: مسئله اصلی در بیمه‌های اتکایی، ضرورت استفاده از بیمه‌های اتکایی، معرفی بازیگران بیمه اتکایی مانند بیمه‌گر مستقل (اولیه)، بیمه‌گر واگذارنده، بیمه‌گر اتکایی، بروکر، نهاد ناظر و سهم نگهداشت.
۲. بیمه‌های اتکایی نسبی و غیرنسبی.
۳. بیمه‌های اتکایی ترکیبی.
۴. بیمه‌های اتکایی Facultative.
۵. بیمه‌های اتکایی Treaty.
۶. بیمه‌اتکایی مازاد زیان و مازاد سرمایه.
۷. بیمه اتکایی زیان بس.
۸. قیمت‌گذاری بیمه‌های اتکایی.
۹. حسابداری بیمه‌های اتکایی.

ت) روش یاددهی-یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم براساس فصل‌های ۱ الی ۹ کتاب منبع نخست در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادهی):

- ✓ فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال
- ✓ آزمون پایان نیم‌سال
- ✓ آزمون پایانی

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

امکانات استاندارد کلاس درسی و سایت کامپیوتری.

چ) منابع علمی پیشنهادی:

۱. Pohl, S. and Iranya, J., *The ABC of Reinsurance*, VVW-Verlag Versicherungs, ۲۰۱۸.
۲. Albrecher, H., Beirlant, J., and Teugels, J. L., *Reinsurance: Actuarial and Statistical Aspects*, John Wiley & Sons, ۲۰۱۷.
۳. Carter, R. L., *Reinsurance*, Springer Science & Business Media, ۲۰۱۳.
۴. Deelstra, G., and Plantin, G., *Risk Theory and Reinsurance*, London: Springer, ۲۰۱۴.



عنوان درس به فارسی:		مدیریت ریسک: ابزارها و روش‌ها	
عنوان درس به انگلیسی:		Risk Management: Tools and Methods	
دروس پیش‌نیاز:	مبانی ریسک و بیمه	پایه ☐	نظری ☒
دروس هم‌نیاز:		تخصصی الزامی ☒	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	تخصصی اختیاری ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸	پروژه / رساله / پایان‌نامه ☐	
		مهارتی - اشتغال‌پذیری ☐	
وضعیت آمایشی/ماموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود):		مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه ☐ نیست ☐	
		مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه ☐ نیست ☐	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی: آشنایی دانشجویان با مدیریت ریسک، ابزارها، استانداردها و سیستم‌های نظارتی.

اهداف ویژه: آشنایی با ابزارها و روش‌های مدیریت انواع ریسک، مدل‌سازی و ارزیابی ریسک‌های بازار، آشنایی با مدیریت ریسک نرخ بهره، آشنایی با چارچوب نظارتی بازل و توانگری.

پ) سرفصل‌ها:

۱. تعریف مدیریت ریسک.
۲. معرفی برخی از استانداردهای مدیریت ریسک.
۳. معرفی سیستم‌های نظارتی بانک و بیمه.
۴. مدیریت ریسک‌های عملیاتی، روش‌های کیفی و کمی، روش‌های کمی‌سازی ریسک تحت بازل ۲.
۵. مدیریت ریسک شرکتی.
۶. مدیریت ریسک‌های اعتباری.
۷. مدل‌سازی و ارزیابی ریسک‌های بازار، توزیع‌های دم سنگین، ارزش در معرض خطر.
۸. مدیریت ریسک نرخ بهره.
۹. مزایا و معایب روش‌های مختلف کاهش ریسک مثل رویکرد هزینه-فایده، اطلاعات نامتقارن، شفافیت.

ت) روش یاددهی-یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادهای):

- ✓ فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال
- ✓ آزمون پایان نیم‌سال
- ✓ آزمون پایانی

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

امکانات استاندارد کلاس درسی و سایت کامپیوتری.

چ) منابع علمی پیشنهادی:

۱. McNeil A. J., Frey, R. and Embrechts, P., *Quantitative Risk Management: Concepts, Techniques and Tools*, Princeton University Press, ۲۰۱۵.
۲. Coleman, T. S. and Litterman, B., *Quantitative Risk Management: A Practical Guide to Financial Risk*, John Wiley & Sons, ۲۰۱۲.
۳. Oduoza, C., *Risk Management Treatise for Engineering Practitioners*, IntechOpen, London, United Kingdom, ۲۰۱۹.



عنوان درس به فارسی:		حسابداری بیمه	
عنوان درس به انگلیسی:		Accounting for Insurance	
دروس پیش‌نیاز:		اصول حسابداری مدیریت ریسک: ابزارها و روش‌ها	
دروس هم‌نیاز:		تخصصی الزامی ■ پایه □ نظری ■	
تعداد واحد:		تخصصی اختیاری □ نظری-عملی □	
تعداد ساعت:		پروژه / رساله / پایان‌نامه □ مهارتی - اشتغال‌پذیری □	
وضعیت آمایشی/ماموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود):		مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه است □ نیست □	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر:

هدف کلی: آشنایی دانشجویان با کاربرد قواعد عام حسابداری در زمینه خاص بیمه و روش‌های نگهداری ذخایر فنی این موسسات.

اهداف ویژه: آشنایی دانشجویان با حسابداری شرکت‌های بیمه و عملیات بیمه‌ای مستقیم در آن‌ها، آشنایی با استانداردهای بین‌المللی حسابداری شرکت‌های بیمه.

پ) سرفصل‌ها:

۱. مروری بر اصول و مفاهیم حسابداری.
۲. ویژگی‌های مالی و حسابداری شرکت‌های بیمه‌ای: آشنایی با تمایز بین حسابداری در موسسات بیمه با حسابداری در سایر موسسات.
۳. حسابداری عملیات بیمه‌ای مستقیم: شناخت درآمد حق بیمه و عملیات حسابداری صدور بیمه‌نامه، تغییر در شرایط بیمه‌نامه، مخارج تحصیل بیمه‌نامه، ذخیره حق بیمه یا حق بیمه تحقق نیافته، روش‌های محاسبه و برآورد حق بیمه تحقق نیافته (ذخیره حق بیمه)، خسارت، شناخت خسارت، عملیات حسابداری خسارت، ریکآوری خسارت.
۴. حسابداری ذخایر بیمه‌ای: خسارت معوق و عملیات حسابداری آن، ذخایر تکمیلی، نسبت خسارت و ضریب خسارت، گزارش‌گری ذخایر بیمه‌ای، تطبیق استاندارد حسابداری شماره ۲۷ و آیین‌نامه شماره ۵۸ شورای عالی بیمه.
۵. حسابداری شعب: سیستم حسابداری شعب، سیستم حسابداری متمرکز، ثبت‌های حسابداری در سیستم متمرکز، سیستم حسابداری غیرمتمرکز، ثبت‌های حسابداری در سیستم غیرمتمرکز.
۶. حسابداری عملیات بیمه‌های اتکایی: تعریف بیمه‌های اتکایی، روش‌های انجام عملیات بیمه اتکایی، عملیات حسابداری بیمه‌های اجتماعی، کارمزد اتکایی ثابت و متغیر، بیمه اتکایی مجدد، مشارکت در منافع اتکایی، روش‌های مشارکت شرکت بیمه واگذارنده در منافع بیمه‌گر اتکایی، سود سپرده اتکایی، ذخایر فنی در بیمه‌های اتکایی، ذخایر فنی در بیمه‌های اتکایی قبولی، ذخایر فنی در بیمه‌های اتکایی واگذاری.
۷. صورت‌های مالی شرکت‌های بیمه‌ای: اجزای صورت‌های مالی شرکت‌های بیمه‌ای، نحوه تنظیم و ارائه صورت‌های مالی، ارائه صورت‌های مالی واقعی یک شرکت بیمه و بحث و بررسی ذخایر آن.
۸. مقررات مالی: استاندارد حسابداری شماره ۲۸ (فعالیت‌های بیمه عمومی)، آیین‌نامه شماره ۵۸ (چگونگی اعمال ذخایر فنی در حساب‌های موسسات بیمه‌ای).
۹. آشنایی با استانداردهای IFRS ۹، IFRS ۱۵، IFRS ۱۷.

ت) روش یاددهی-یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال. در صورت لزوم، استفاده از نرم‌افزارهای مناسب.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادهای):

- ✓ فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال
- ✓ آزمون پایان نیم‌سال
- ✓ آزمون پایانی

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

امکانات استاندارد کلاس درسی و سایت کامپیوتری.

چ) منابع علمی پیشنهادی:

Kolschbach, J., Trussel, M., Goad, A. and Spall, C., KPMG's Global IFRS Insurance Contracts Leadership Team, KPMG International Standards Groups, ۲۰۱۷.

۲. محمدی مجد، د. ونمته‌الهی، ا. ر.، حسابداری شرکت‌های بیمه، انتشارات پژوهشکده بیمه، ۱۳۹۱.

۳. استاندارد حسابداری شماره ۲۸.



محاسبات آماری		عنوان درس به فارسی:	
نوع درس و واحد		Statistical Computing	
نظری ☐	پایه ☐	طرح آزمایش‌ها ۱ - تحلیل سری‌های زمانی ۱ - تحلیل چندمتغیره آماری	
عملی ☐	تخصصی الزامی ☒	دروس پیش‌نیاز:	
نظری-عملی ☒	تخصصی اختیاری ☐	دروس هم‌نیاز:	
پروژه / رساله / پایان‌نامه ☐		۳	تعداد واحد:
مهارتی - اشتغال‌پذیری ☐		۴۸	تعداد ساعت:
مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه ☐ است		وضعیت آمایشی/ماموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود).	
مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه ☐ نیست			

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی: اصول استفاده از نرم‌افزارهای برنامه‌نویسی برای تحلیل‌های آماری که در سایر دروس تدریس شده است، در این درس آموزش داده می‌شود.

اهداف ویژه: آشنایی و کسب مهارت در استفاده از یک یا چند نرم‌افزار آماری مبتنی بر برنامه‌نویسی، آشنایی مقدماتی با شیوه‌های تولید داده تصادفی و شبیه‌سازی، واردکردن، ویرایش، کدگذاری، استخراج و به طور کلی کار با داده‌ها، استفاده از نرم‌افزار برای انواع شیوه‌های استنباط پارامتری و آزمون‌های ناپارامتری، استفاده از نرم‌افزار برای تحلیل‌های رگرسیون خطی و تعمیم‌یافته، سری زمانی، تحلیل واریانس و کواریانس، داده‌کاوی مقدماتی، داده‌های رسته‌ای و سایر زمینه‌ها.

ب) سرفصل‌ها:

استفاده از یکی از نرم‌افزارهای برنامه‌نویسی آماری همچون R, SAS, Matlab, Python، برای تحلیل پروژه‌های مختلف (ترجیحاً واقعی) براساس مطالب زیر:

۱. برنامه‌نویسی: اندیس‌گذاری، تعریف حلقه، عبارات شرطی، منطقی و عملیات تکراری، تابع نویسی.
۲. آمار توصیفی: پالایش و پیش‌پردازش داده‌ها، رسم نمودارها و جداول در تحلیل تک متغیره، نمودارهای چندبعدی، جداول توافقی و معیارهای پیوند.
۳. شبیه‌سازی و روش‌های مونت کارلو: مقدمه‌ای بر شیوه شبیه‌سازی تولید داده‌های تصادفی از چند توزیع آماری یک و چندمتغیره و بررسی ویژگی‌های آن‌ها.
۴. استنباط آماری: آزمون‌های فرض و فواصل اطمینان تک نمونه‌ای برای میانگین، واریانس و نسبت، استنباط دو نمونه‌ای مستقل، آزمون جفتی، آزمون‌های ناپارامتری، آزمون استقلال و نیکویی برازش.
۵. رگرسیون خطی چندگانه: برازش مدل، متغیرهای توضیحی کمی و کیفی، اثرات متقابل، پیش‌بینی، استنباط آماری، بررسی تشخیصی و درمانی، روش‌های گام به گام، مباحث تکمیل‌کننده در صحت و اعتبار مدل‌های برازش شده با وجود مشاهدات پرت و ناهمسانی واریانس‌ها و معرفی راهبردهای مناسب.
۶. تحلیل آزمایش‌های طراحی شده، تحلیل واریانس و کوواریانس.
۷. مدل‌های خطی تعمیم‌یافته: رگرسیون لوژستیک، مدل لگ خطی، رگرسیون پواسن.
۸. تحلیل سری زمانی: رسم نمودار سری زمانی، آزمون مانایی، مدل‌سازی.
۹. نوشتن و بهینه‌سازی تابع درست‌نمایی انواع مدل‌ها، یافتن برآوردگر ماکسیمم درست‌نمایی، استفاده از روش‌های بهینه‌سازی عددی مانند نیوتن - رافسون، ماتریس اطلاع فیشر، ماتریس کوواریانس برآوردگرها، استفاده از روش‌های بوت استرپ و جک نایف، و کاربردهای آن در مباحث آماری، الگوریتم EM و کاربرد آن در برآوردیابی توزیع‌های آمیخته متداول پیوسته و گسسته یک متغیره.

ت) روش یاددهی-یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

در این درس مثال‌های عددی برای هر قسمت ارائه و محاسبات با حداقل یک نرم‌افزار آماری گفته شده صورت می‌گیرد.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادهی):

- ✓ فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال
- ✓ آزمون پایان نیم‌سال
- ✓ آزمون پایانی

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

امکانات استاندارد کلاس درسی و سایت کامپیوتری.

چ) منابع علمی پیشنهادی:

۱. Givens, G. H. and Hoeting, J. A., *Computational Statistics*, ۲nd Edition, Eiley, ۲۰۱۲.
۲. Miller, R. B., *Maximum Likelihood Estimation and Inference with Example in R, SAS and ADMB*, Wiley, ۲۰۱۱.
۳. Marques de Sa, J. P., *Applied Statistics using Spss, Statistica, Matlab and R*, ۲nd Edition, Springer-Verlag, ۲۰۰۷.
۴. Rizzo, M. L., *Statistical Computing with R*, Chapman & Hall, ۲۰۰۸.
۵. Kleinman, K. and Horton, N. J., *SAS and R: Data Management, Statistical Analysis, and Graphics*, Chapman & Hall/CRC, ۲۰۱۰.

۶. Marasinghe, M. G. and Kennedy, W. J., *SAS for Data Analysis: Intermediate Statistical Methods*, Springer-Verlag, ۲۰۰۸.
 ۷. Wright, D. B. and London, K., *Modern Regression Techniques Using R: a Practical Guide*, Sage Publications Inc., ۲۰۰۹.

محاسبات بیم‌سنجی با R		عنوان درس به فارسی:	
نوع درس و واحد		Actuarial Computations with R	
☐ نظری	☐ پایه	ترم آخر	
☐ عملی	☒ تخصصی الزامی		
☒ نظری-عملی	☐ تخصصی اختیاری	۳	تعداد واحد:
	☐ پروژه / رساله / پایان‌نامه	۶۴	تعداد ساعت:
	☐ مهارتی - اشتغال‌پذیری		
وضعیت آمایشی/ماموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود).		مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه ☐ نیست مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه ☐ است	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی: تقویت مهارت دانشجویان در انجام انواع محاسبات بیمه‌های زندگی و غیر زندگی.

اهداف ویژه: فراگیران در این درس چگونگی به‌کارگیری بسته‌های نرم‌افزار R برای محاسبات بیم‌سنجی را فرا می‌گیرند.

پ) سرفصل‌ها:

۱. مروری اجمالی بر نرم افزار R.
۲. معرفی بسته نرم افزاری Fitdistrplus.
۳. معرفی بسته نرم افزاری Actuar.
۴. معرفی بسته نرم افزاری Npsurv.
۵. معرفی بسته نرم افزاری ReIns.
۶. معرفی بسته نرم افزاری ReinsureR.
۷. معرفی بسته نرم افزاری ChainLadder.
۸. معرفی بسته نرم افزاری Healthcareai.
۹. معرفی بسته نرم افزاری Heemod.
۱۰. معرفی بسته نرم افزاری Ilc.
۱۱. معرفی بسته نرم افزاری MortalityTables.
۱۲. معرفی بسته نرم افزاری StMoMo.
۱۳. معرفی بسته نرم افزاری Msm.
۱۴. معرفی بسته نرم افزاری TPmsm.
۱۵. بسته‌های نرم‌افزاری به انتخاب استاد درس.

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

بعد از معرفی هر بسته نرم‌افزاری، توانمندهای آن (بر اساس دانش کاربران) تدریس و دانشجو با استفاده از آن بسته نرم افزاری یک یا چند تکلیف (یا پروژه) بر روی داده‌های واقعی (یا شبیه‌سازی شده) انجام می‌دهد.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادهای):

- ✓ فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال
- ✓ آزمون پایان نیم‌سال
- ✓ آزمون پایانی

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

امکانات استاندارد کلاس درسی و سایت کامپیوتری.

چ) منابع علمی پیشنهادی:

۱. Charpentier, A., *Computational Actuarial Science with R*, CRC Press, ۲۰۱۵.
۲. Gan, G. and Valdes, E., *Actuarial Statistics with R: Theory and Case Studies*, ACTEX Learning, ۲۰۱۸.



عنوان درس به فارسی:		عنوان درس به انگلیسی:	
زبان تخصصی		Technical Language	
نوع درس و واحد		زبان انگلیسی	
نظری ☒ پایه ☐	تخصصی الزامی ☒	دروس پیش‌نیاز:	
عملی ☐	تخصصی اختیاری ☐	دروس هم‌نیاز:	
نظری-عملی ☐	پروژه / رساله / پایان‌نامه ☐	۲	تعداد واحد:
مهارتی - اشتغال‌پذیری ☐	مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه نیست ☐	۳۲	تعداد ساعت:
وضعیت آمایشی/ماموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود).		مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه است ☐	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی: آشنایی دانشجویان با متون، سایت‌های مرتبط با بیم‌سنجی به زبان انگلیسی.

اهداف ویژه: آشنایی دانشجویان با متون انگلیسی تخصصی و تقویت آن‌ها در استفاده از مجلات پژوهشی و ترویجی، کتاب‌ها و سایت‌های مرتبط با بیم‌سنجی به زبان انگلیسی.

پ) سرفصل‌ها:

۱. توسط استاد تعیین می‌شود.

ت) روش یاددهی-یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

توسط استاد تعیین می‌شود.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

- ✓ فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال
- ✓ آزمون پایان نیم‌سال
- ✓ آزمون پایانی

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

امکانات استاندارد کلاس درسی.

چ) منابع علمی پیشنهادی:

توسط استاد تعیین می‌شود.



عنوان درس به فارسی:		آشنایی با آمار رسمی	
عنوان درس به انگلیسی:		An Introduction to Official Statistics	
نوع درس و واحد		نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	آمار و احتمال مقدماتی	پایه ☐ نظری ☒	
دروس هم‌نیاز:		تخصصی الزامی ☐ عملی ☐	
تعداد واحد:	۲	تخصصی اختیاری ☒ نظری-عملی ☐	
تعداد ساعت:	۳۲	پروژه / رساله / پایان‌نامه ☐	
		مهارتی - اشتغال‌پذیری ☐	
وضعیت آمایشی/ماموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود):		مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه ☐ نیست ☐	مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه ☐ است ☐

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی: هدف این درس آشنا کردن دانشجویان با تعریف‌ها، مفهومی‌ها و فن‌هایی است که در تولید آمارهای رسمی به کار می‌روند.

اهداف ویژه: هدف این درس آشنا کردن دانشجویان با روش‌های گردآوری داده‌های آمارگیری و اصول کلی شکل‌دهی یک آمارگیری شامل طراحی پرسشنامه، طراحی اجرا، طراحی نمونه‌گیری و ... و نکات مربوط به آن آشنا می‌شوند.

پ) سرفصل‌ها:

۱. مفاهیم پایه‌ای: ضرورت نیاز به آمار برای برنامه‌ریزی، نظام‌های آماری، تعریف آمار رسمی، ابعاد آمار رسمی.
۲. آشنایی با استانداردها و طبقه‌بندی‌های بین‌المللی شامل SDDS, GDDS, ISIC, COICOP, SITC و ارتباط طبقه‌بندی‌ها با یکدیگر.
۳. آشنایی با برخی فعالیت‌های مرکز آمار ایران، آشنایی با برخی نهادهای تولیدکننده آمارهای رسمی در کشور و آشنایی با مراکز آماری سایر کشورها.
۴. آشنایی با انواع آمارگیری‌ها (سرشماری، آمارگیری نمونه‌ای و آمارهای ثبتی مبنا) و فرآیند آمارگیری نمونه‌ای.
۵. آشنایی با روش‌های تولید آمار.
۶. طراحی آمارگیری‌های نمونه‌ای.
۷. آشنایی اولیه با خطاهای آمارگیری‌ها.

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال. همچنین تعریف پروژه مرتبط با هریک موضوعات جهت آشنایی و مهارت بیشتر دانشجویان.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادهی):

- ✓ فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال
- ✓ آزمون پایان نیم‌سال
- ✓ آزمون پایانی

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

امکانات استاندارد کلاس درسی و سایت کامپیوتری.

چ) منابع علمی پیشنهادی:

۱. رضائی قهرودی، ز.، علی‌اکبری صبا، ر. و زاهدیان، ع.، روش‌های آمارگیری، ویراست دوم، انتشارات مرکز آمار ایران، پژوهشکده آمار، ۱۳۹۸.
۲. نواب‌پور، ح. ر.، صفاکیش، م. و ایزدی، ر.، آمار رسمی، ویراست دوم، انتشارات مرکز آمار ایران، پژوهشکده آمار، ۱۳۹۸.
۳. جزوه‌های آماده شده توسط مرکز آمار ایران، انتشارات مرکز آمار ایران، پژوهشکده آمار، ۱۳۸۵.



عنوان درس به فارسی:		تحلیل بقا	
عنوان درس به انگلیسی:		Survival Analysis	
دروس پیش‌نیاز:		آمار ریاضی ۲	
دروس هم‌نیاز:			
تعداد واحد:		۳	تخصصی الزامی ☐ پایه ☐ نظری ☒
تعداد ساعت:		۴۸	تخصصی اختیاری ☒ پروژه / رساله / پایان‌نامه ☐ نظری-عملی ☐ مهارتی - اشتغال‌پذیری ☐
وضعیت آمایشی/ماموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود):		مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه نیست ☐ مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه است ☐	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی: در این درس به تحلیل و مدل‌بندی داده‌های ناکامل شامل داده‌های سانسور شده، داده‌های بریده و کاربری فنون آماری در این حوزه پرداخته خواهد شد.

اهداف ویژه: توانمندی دانشجو در تحلیل داده‌های موجود در حوزه بیم‌سنجی، علوم زیستی و پزشکی، مهندسی و صنعت.

پ) سرفصل‌ها:

۱. مفاهیم پایه: زمان بقا یا شکست، تابع بقا، تابع مخاطره... انواع داده‌های سانسور شده و داده‌های بریده.
۲. جدول عمر و نحوه محاسبه آن، برآوردهای کاپلان - مایرو نلسن - آلن.
۳. معرفی توزیع‌های طول عمر شامل: نمایی، وایبل، وایبل تعمیم یافته و ...
۴. مدل‌های پارامتری بقا شامل: مدل مخاطره‌های متناسب کاکس و آزمون‌های مرتبط.
۵. آزمون لگ - رتبه‌ای برای مقایسه منحنی‌های بقا.
۶. زمان ناتوانی مدل‌های شکنندگی.
۷. آشنایی با مفاهیم مخاطره‌های رقیب و مدل‌های آن، آزمون‌های شتابیده.
۸. روش تحلیل بقا با استفاده از نرم افزارهای آماری (قسمت عملی درس).

ت) روش یاددهی-یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

استفاده از فرآیند آموزشی دارای ساخت و از پیش تعیین شده منطبق بر طرح درس، ارائه مثال‌های کاربردی و ایجاد انگیزش در دانشجویان، استفاده از نرم‌افزار R برای شبیه‌سازی مفاهیم تئوری در فضای عملی.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادهای):

- ✓ فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال
- ✓ آزمون پایان نیم‌سال
- ✓ آزمون پایانی

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

امکانات استاندارد یک کلاس درسی و سایت کامپیوتری.

چ) منابع علمی پیشنهادی:

۱. Cox, D. R. and Oakes, D., *Analysis of Survival Data*, Chapman & Hall, London, ۱۹۸۴.
۲. Klein, J. P. and Moeschberger, M. L., *Survival Analysis: Techniques for Censored and Truncated Data*, ۲nd Edition, New York: Springer-Verlag, ۲۰۰۳.
۳. Lawless, F. J., *Statistical Models and Methods for Lifetime Data*, Wiley & Sons, New Jersey, ۲۰۰۳.



عنوان درس به فارسی:		آمار زیستی	
عنوان درس به انگلیسی:		Biostatistics	
دروس پیش نیاز:		رگرسیون ۱	
دروس هم نیاز:			
تعداد واحد:	۳	تخصصی اختیاری ■ نظری - عملی □	
	۴۸	پایه □ تخصصی الزامی □ پروژه / رساله / پایان نامه □ مهارتی - اشتغال پذیری □	
وضعیت آمایشی/ماموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود):		مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه نیست □ مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه است □	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر:

هدف کلی: آشنایی با روش های آماری مورد استفاده در بهداشت و علوم پزشکی.

اهداف ویژه: آشنایی با داده ها، شاخص ها و اندازه های بهداشتی، آشنایی با تحلیل داده های بقا، معیارهای تشخیصی و غربالگری، آشنایی با رویکرد متاآنالیز و تحلیل داده ها به روش مدل تصادفی.

پ) سرفصل ها:

۱. انواع مطالعات در علوم پزشکی و بهداشت: مطالعات مقطعی، مطالعات مورد شاهدهی، مطالعات کوهورت و کوهورت تاریخی، کارآزمایی بالینی (روش موازی، روش متقاطع)، روش های جورسازی (Matching) در مطالعات علوم پزشکی و بهداشت.
۲. شاخص و اندازه های بهداشتی: میزان های بروز و شیوع بیماری ها، شاخص های مرگ و میر، امید به زندگی، شاخص های جمعیت، استاندارد سازی شاخص ها (روش مستقیم و غیر مستقیم)، نسبت شانس، خطر منتسب.
۳. آشنایی با تحلیل بقا: مطالعات بقا، انواع سانسور داده ها (سانسور راست، چپ، فاصله ای)، جدول عمر، منحنی کاپلان مایر، مدل های رگرسیونی پارامتری برای تحلیل بقا، مدل رگرسیون کاکس، آزمون های مقایسه منحنی های بقا.
۴. معیارهای تشخیصی و غربالگری: حساسیت، ویژگی، ارزش اخباری (مثبت و منفی)، نسبت درست نمایی (مثبت و منفی)، ضریب توافقی (ضریب کاپا و کاپای وزنی)، تحلیل منحنی Receiver Operationg Characteristic (ROC)، تعیین نقطه برش.
۵. آشنایی با متاآنالیز: اهداف مطالعه متاآنالیز، طراحی مطالعه متاآنالیز، آزمون همگنی مطالعات، تحلیل داده ها به روش مدل ثابت، تحلیل داده ها به روش مدل تصادفی، بررسی اربیی انتشار.

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس های حل تمرین های مناسب در طول نیمسال. در صورت لزوم، استفاده از نرم افزارهای مناسب.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

- ✓ فعالیت های کلاسی در طول نیمسال
- ✓ آزمون پایان نیمسال
- ✓ آزمون پایانی

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

امکانات استاندارد یک کلاس درسی و سایت کامپیوتری.

چ) منابع علمی پیشنهادی:

۱. Armitage, P., Berry, G. and Matthews J. N. S., *Statistical Methods in Medical Research*, 4th Edition, Blackwell Publishing, ۲۰۰۲.
۲. Bland, M., *An Introduction to Medical Statistics*, 4th Edition, Oxford University Press, ۲۰۱۵.
۳. Kleinbaum, D. G., Klein M., *Survival Analysis: A Self Learning Text*, 3rd Edition, Springer. ۲۰۱۲.
۴. کاظم، م. و ملک افصلی، ج.، *روش های آماری و شاخص های بهداشتی*، چاپ هجدهم، انتشارات سلمان، ۱۴۰۰.



عنوان درس به فارسی:		آشنایی با نظریه قابلیت اعتماد	
عنوان درس به انگلیسی:		An Introduction to Reliability Theory	
دروس پیش‌نیاز:	آمار ریاضی ۱	نوع درس و واحد	نظری ☒ پایه ☐
دروس هم‌نیاز:		تخصصی الزامی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	تخصصی اختیاری ☒	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸	پروژه / رساله / پایان‌نامه ☐	
		مهارتی - اشتغال‌پذیری ☐	
وضعیت آمایشی/ماموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود):		مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه ☐ نیست ☐ مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه است ☐	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی: آشنایی با مفاهیم اساسی نظریه سیستم‌ها، توزیع‌های طول عمر، استنباط بر اساس داده‌های بقا، آزمون‌های طول عمر محصولات صنعتی، تحلیل داده‌های آزمون‌های شتابیده طول عمر و الگوهای تعمیر و نگهداری سیستم‌ها.

اهداف ویژه: ارائه مجموعه‌ای از فنون آماری و مهندسی به منظور بالا بردن کیفیت و قابلیت محصولات تولیدی. به عبارت دیگر این درس نمایشی از تعامل علوم آماری و مهندسی در حوزه صنعت می‌باشد.

پ) سرفصل‌ها:

۱. ساختار سیستم‌ها و قابلیت اعتماد آن‌ها: سیستم و اجزای آن، اهمیت نسبی اجزا، قابلیت اعتماد سیستم‌های منسجم، مفهوم اهمیت قابلیت اعتماد اجزا، متغیرهای تصادفی وابسته، کران‌های قابلیت اعتماد سیستم‌ها، توزیع طول عمر سیستم‌ها.
۲. قابلیت اعتماد وابسته به زمان و مفاهیم سالخوردگی: تابع قابلیت اعتماد، تابع نرخ خطر، تابع قابلیت اعتماد شرطی، مفاهیم سالخوردگی، میانگین باقیمانده عمر.
۳. توزیع‌های طول عمر و مفاهیم مختلف سانسور: توزیع نمایی، زمان کل آزمایش در توزیع نمایی، توزیع گاما، توزیع وایبل، توزیع مقادیر غایی، توزیع لگ نرمال، رفتار اندازه‌های قابلیت اعتماد در توزیع‌های طول عمر، سانسور نوع اول، نوع دوم و تصادفی، سانسور ترکیبی، سانسور فزاینده.
۴. روش‌های استنباط پارامتری و ناپارامتری در قابلیت اعتماد.
۵. آزمون‌های طول عمر تسریع یافته.
۶. الگوهای تعمیر و نگهداری سیستم‌ها: مفاهیم مقدماتی نظریه تجدید، الگوهای اصلی تعمیر و نگهداری پیشگیرانه، جایگزینی بلوکی با معیار هزینه و معیار در دسترس بودن، تعمیر گروهی متناوب با معیار عملکرد، تعمیر و نگهداری پیش‌گیرانه متناوب با تعمیر می‌نیمال.

ت) روش یاددهی-یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

استفاده از فرآیند آموزشی دارای ساخت و از پیش تعیین شده منطبق بر طرح درس، ارائه مثال‌های کاربردی و ایجاد انگیزش در دانشجویان، استفاده از نرم افزار R برای شبیه‌سازی مفاهیم تئوری در فضای عملی.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادهی):

- ✓ فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال
- ✓ آزمون پایان نیم‌سال
- ✓ آزمون پایانی

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

امکانات استاندارد یک کلاس درسی و سایت کامپیوتری.

چ) منابع علمی پیشنهادی:

۱. Meeker, W. Q., Escobar, L. A. and Pascual, F. G., *Statistical Methods for Reliability Data*, ۲nd Edition, John Wiley & Sons, ۲۰۲۱.
۲. Gertsbakh, I., *Reliability Theory with Application to Preventive Maintenance*, ۲nd Edition, Springer, ۲۰۰۰.
۳. Bagdonavicius, Y. and Nikulin, M., *Accelerated life Models: Modeling and Statistical Analysis*, Chapman & Hall, ۲۰۱۹.
۴. اسدی، م، *آشنایی با نظریه قابلیت اعتماد*، چاپ دوم، انتشارات مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۹۶.



عنوان درس به فارسی:		آشنایی با داده‌های ترتیبی	
عنوان درس به انگلیسی:		An Introduction to Ordered Data	
دروس پیش‌نیاز:	آمار ریاضی ۱	نوع درس و واحد	نظری ☒ پایه ☐
دروس هم‌نیاز:		تخصصی الزامی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	تخصصی اختیاری ☒	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸	پروژه / رساله / پایان‌نامه ☐	
		مهارتی - اشتغال‌پذیری ☐	
وضعیت آمایشی/ماموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود):		مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه نیست ☐	مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه است ☐

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی: داده‌های ترتیبی در زمینه‌های مختلفی نظیر بیم‌سنجی، آمار، نظریه قابلیت اطمینان، نظریه مقادیر فرین، استنباط ناپارامتری، روش‌های نمونه‌گیری و بسیاری زمینه‌های دیگر کاربرد دارد.

اهداف ویژه: آشنایی با داده‌های ترتیبی و کاربردهای آن‌ها در صنعت بیمه و زمینه‌های کاربردی دیگر، ایجاد پیش زمینه‌های بهتر و کامل‌تر برای میحث قابلیت اطمینان، فراهم آوردن زمینه لازم برای آشنایی با میحث نظریه رکوردها، مباحث پیشرفته در نظریه داده‌های ترتیبی و تحقیق بیشتر در سطوح کارشناسی ارشد و دکتری در این حوزه‌ها.

پ) سرفصل‌ها:

۱. مقدمه‌ای بر نظریه توزیع و کاربردهای آماره‌های مرتب: توزیع حاشیه‌ای و توام آماره‌های مرتب، توزیع توابعی از آماره‌های مرتب، برد نمونه، میانه، فواصل اطمینان ناپارامتری بر اساس آماره‌های مرتب، کاربرد در سانسورها، کاربرد در سیستم‌های موازی و سری، داده‌های فرین ماکزیمم و مینیمم و بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین مجموعه از داده‌ها، فاصله تحمل.
۲. بررسی آماره‌های مرتب در نمونه‌های وابسته و هم‌توزیع و مستقل و ناهم‌توزیع: توزیع حاشیه‌ای و توام و کاربرد آماره‌های مرتب در نمونه‌های وابسته و هم‌توزیع و مستقل و ناهم‌توزیع.
۳. نظریه توزیع و کاربردهای برش‌ها (Truncation): معرفی توزیع‌های بریده، کاربرد برش‌ها، نظریه توزیع برش‌ها، داده‌های سانسور شده به همراه برش‌ها.
۴. نمونه‌گیری به شیوه مجموعه مرتب (Ranked Set Sampling): انواع مختلف نمونه‌گیری به شیوه مجموعه مرتب، کاربردها، نظریه توزیع و استنباط ناپارامتری بر اساس نمونه مجموعه مرتب، نمونه مجموعه مرتب دوباره مرتب شده.
۵. معرفی آماره‌های مرتب تعمیم‌یافته و انواع خاص آن: معرفی آماره‌های مرتب تعمیم یافته، آماره‌های مرتب تعمیم‌یافته، معرفی رکوردهای بالا و پایین و k - رکوردها به عنوان حالات خاص، نظریه توزیع آماره‌های مرتب تعمیم یافته، کاربرد آماره‌های مرتب تعمیم یافته، معرفی و کاربردهای Sequential Order Statistics.

ت) روش یاددهی-یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال. در صورت لزوم، استفاده از نرم‌افزارهای مناسب.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادهی):

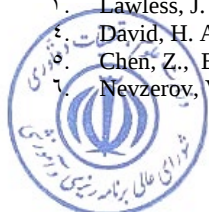
- ✓ فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال
- ✓ آزمون پایان نیم‌سال
- ✓ آزمون پایانی

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

امکانات استاندارد یک کلاس درسی و سایت کامپیوتری.

چ) منابع علمی پیشنهادی:

۱. Arnold, B. C., Balakrishnan, N. and Nagaraja, H. N., *A First Course in Order Statistics*, SIAM, ۲۰۰۸.
۲. Arnold, B. C., Balakrishnan, N. and Nagaraja, H. N., *Records*, Wiley, ۱۹۹۸.
۳. Lawless, J. F., *Statistical Models and Methods for Lifetime Data*, Wiley, ۲۰۰۳.
۴. David, H. A. and Nagaraja, H. N., *Order Statistics*, ۳rd Edition, Wiley, ۲۰۰۳.
۵. Chen, Z., Bai, Z. and Sinha, B., *Ranked Set Sampling: Theory and Applications*, ۲۰۰۳.
۶. Nevzerov, V. B., *Records: Mathematical Theory, Mathematical Monographs*, Vol ۱۹۴, ۲۰۰۱.



عنوان درس به فارسی:		داده کاوی	
عنوان درس به انگلیسی:		Data Mining	
دروس پیش‌نیاز:		احتمال ۲ - رگرسیون ۱	
دروس هم‌نیاز:			
تعداد واحد:		۳	
تعداد ساعت:		۴۸	
وضعیت آمایشی/ماموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود).		مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه نیست ☐ است ☐	
نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:		نوع درس و واحد	
		نظری ☒ پایه ☐ عملی ☐ تخصصی الزامی ☐ نظری-عملی ☐ تخصصی اختیاری ☒ پروژه / رساله / پایان‌نامه ☐ مهارتی - اشتغال‌پذیری ☐	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:
هدف کلی: داده‌کاوی یکی از زیرشاخه‌های پرکاربرد علوم داده‌ها است که اشتراکات زیادی بین رشته‌های بیم‌سنجی، آمار و علوم کامپیوتر دارد و از این لحاظ این درس برای دانشجویان رشته بیم‌سنجی از اهمیت بالایی برخوردار است.
اهداف ویژه: آشنایی با اصول داده‌کاوی، پالایش و تحلیل اکتشافی داده‌ها با کمک الگوریتم‌های یادگیری ماشین شامل رگرسیون، طبقه‌بندی، خوشه‌بندی و قوانین انجمنی.

پ) سرفصل‌ها:

۱. مقدمه‌ای بر داده‌کاوی، پیش پردازش داده‌ها، تحلیل اکتشافی و توصیفی داده‌ها.
۲. تحلیل آماری تک متغیره، چندمتغیره و مدل رگرسیون خطی.
۳. آماده سازی داده‌ها برای ورود به مدل K-NN الگوریتم.
۴. الگوریتم بیز ساده.
۵. الگوریتم ماشین بردار پشتیبان.
۶. الگوریتم درخت تصمیم.
۷. الگوریتم شبکه‌های عصبی.
۸. الگوریتم‌های خوشه‌بندی.
۹. قوانین انجمنی.
۱۰. ارزیابی مدل‌ها.
۱۱. خوشه‌بندی جریان داده‌ها.
۱۲. گراف کاوی.

ت) روش یاددهی-یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال. همچنین، انجام محاسبات با استفاده از نرم‌افزارهای مناسب.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادهی):

- ✓ فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال
- ✓ آزمون پایان نیم‌سال
- ✓ آزمون پایانی

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

امکانات استاندارد یک کلاس درسی و سایت کامپیوتری.

چ) منابع علمی پیشنهادی:

۱. Larose D. T. and Larose, C. D., *Discovering Knowledge in Data: an Introduction to Data Mining*, ۲nd Edition, John Wiley & Sons, ۲۰۱۴.
۲. Tan, P. N., Steinbach, M. and Kumar, V., *Introduction to Data Mining*, ۲nd Edition, Pearson International, ۲۰۱۸.
۳. Han, J. and Kamber, M., *Data Mining: Concepts and Techniques*, ۳rd Edition, Morgan Kaufmann, ۲۰۱۱.
۴. Shmueli G., Bruce P. C., Yahav I., Patel N. R., Lichtendahl Jr, K. C., *Data Mining for Business Analytics: Concepts, Techniques, and Applications in R*, John Wiley & Sons, ۲۰۱۷.



رگرسیون ۲		عنوان درس به فارسی:	
نوع درس و واحد		Regression II	
نظری ☒ پایه ☐		رگرسیون ۱	
عملی ☐ تخصصی الزامی ☐			
نظری-عملی ☐ تخصصی اختیاری ☒		۳	
پروژه / رساله / پایان‌نامه ☐		۴۸	
مهارتی - اشتغال‌پذیری ☐			
مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه است ☐		وضعیت آمایشی/ماموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود).	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی: در این درس ادامه مطالب مربوط به درس «رگرسیون ۱» ارائه می‌شود.

اهداف ویژه: در این درس برقرار نبودن شرایط استاندارد در مدل رگرسیون خطی با استفاده از تحلیل باقیمانده‌ها بحث و روش‌های برون رفت از این مشکلات ارائه می‌شود.

پ) سرفصل‌ها:

۱. روش‌های انتخاب متغیر و بهترین زیر مدل.
۲. هم‌خطی چندگانه: رگرسیون تاوانیده، رگرسیون ستیغی و ستیغی تعمیم‌یافته، رگرسیون لاسو، رگرسیون مولفه‌های اصلی.
۳. همبستگی خطا: برآوردگرهای حداقل مربعات تعمیم‌یافته، رگرسیون سری زمانی، برآورد ماتریس همبستگی خطا.
۴. ناهمگنی واریانس: برآوردگرهای حداقل مربعات وزنی، برآورد واریانس خطاها.
۵. رگرسیون غیرخطی: روش حداقل مربعات غیرخطی، روش گاوس - نیوتون، برآورد مقادیر اولیه.
۶. داده‌های دور افتاده و رگرسیون استوار: داده‌های دور افتاده عمودی و نقاط نافذ، نقطه فرو ریزش، روش‌های رگرسیون استوار، شامل: M - برآوردگرها، میانه مربعات خطا، میانگین مربعات خطای بریده شده و الگوریتم‌های محاسبه آن‌ها.

ت) روش یاددهی-یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال. همچنین، انجام محاسبات با استفاده از نرم‌افزارهای مناسب.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

- ✓ فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال
- ✓ آزمون پایان نیم‌سال
- ✓ آزمون پایانی

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

امکانات استاندارد یک کلاس درسی و سایت کامپیوتری.

چ) منابع علمی پیشنهادی:

۱. Bingham, N. H. and Fry, J. M., *Regression Linear Models in Statistics*, Springer, ۲۰۱۰.
۲. James, G., Witten, D., Hastie, T. and Tibshirani, R., *An Introduction to Statistical Learning with Applications in R*, ۷th Edition, Springer, ۲۰۱۷.
۳. Kunter, M. Nachtsheim, C., Neter J. and Li, W., *Applied Linear Statistical Models*, ۵th Edition, McGraw-Hill, ۲۰۰۴.
۴. Montgomery, D.C. Peck, E. A. and Vining, G. G., *Introduction to Linear Regression Analysis*, ۵th Edition, John Wiley, ۲۰۱۲.



عنوان درس به فارسی:		طرح آزمایش‌ها ۲	
عنوان درس به انگلیسی:		Design of Experiments II	
دروس پیش‌نیاز:		طرح آزمایش‌ها ۱	
دروس هم‌نیاز:			
تعداد واحد:		۳	
تعداد ساعت:		۴۸	
وضعیت آمایشی/ماموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود):		مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه است ☐ نیست ☐	
		نظری ☒ پایه ☐ عملی ☐ تخصصی الزامی ☐ نظری-عملی ☐ تخصصی اختیاری ☒ پروژه / رساله / پایان‌نامه ☐ مهارتی - اشتغال‌پذیری ☐	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی: در این درس ادامه مطالب مربوط به درس «طرح آزمایش‌ها ۱» تدریس می‌شود.

اهداف ویژه: در این درس با طرح‌های آزمایشی پیچیده‌تر با بیش از یک عامل معرفی و روش ساخت و تحلیل داده‌ها متناسب با هر یک از این آزمایش‌ها در طرح‌های کاملاً تصادفی و بلوکی پوشش داده می‌شود. همچنین طرح‌های با هدف غربالگری و کسری معرفی می‌شوند. این آزمایش‌ها در قالب مدل‌های خطی با اثرات ثابت و تصادفی معرفی می‌شوند.

پ) سرفصل‌ها:

۱. طرح‌های عامل 2^k بدون تکرار و با تکرار.
۲. بلوک‌بندی در طرح‌های عاملی 2^k .
۳. طرح‌های عاملی مخلوط کردن با بلوک در طرح‌های 2^k .
۴. مخلوط شدن جزئی و کامل در طرح‌های عاملی 2^k .
۵. طرح‌های عاملی کسری 2^k .
۶. طرح‌های عاملی 3^k .
۷. طرح‌های عاملی مخلوط کردن با بلوک در طرح‌های 3^k .
۸. طرح‌های عاملی کسری 3^k .
۹. طرح‌های عاملی کرت‌های خرد شده.
۱۰. طرح‌های آشیانه‌ای.
۱۱. تحلیل کواریانس.
۱۲. طرح‌های رویه پاسخ.

ت) روش یاددهی-یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال. همچنین تعریف پروژه مرتبط و استفاده از یکی از نرم‌افزارهای R، SAS و یا Design-Expert.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادهی):

- ✓ فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال
- ✓ آزمون پایان نیم‌سال
- ✓ آزمون پایانی

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

امکانات استاندارد یک کلاس درسی و سایت کامپیوتری.

چ) منابع علمی پیشنهادی:

۱. Montgomery, D. C., *Design and Analysis of Experiments*, ۹th Edition., John Wiley, ۲۰۱۷.
۲. Easterling, R. G., *Fundamentals of Statistical Experimental Design and Analysis*, Wiley, ۲۰۱۵.



تحلیل داده‌های گسسته

عنوان درس به فارسی:

عنوان درس به انگلیسی:		Categorical Data Analysis		نوع درس و واحد	
دروس پیش نیاز:		رگرسیون ۱		پایه ☐ نظری ☒	
دروس هم نیاز:				تخصصی الزامی ☐ عملی ☐	
تعداد واحد:		۳		تخصصی اختیاری ☒ نظری-عملی ☐	
تعداد ساعت:		۴۸		پروژه / رساله / پایان نامه ☐ مهارتی - اشتغال پذیری ☐	
وضعیت آمایشی/ماموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود).				مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه نیست ☐ مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه است ☐	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی: در این درس روش‌های تحلیل داده‌های رسته‌ای، روش‌های استنباط پارامتری و ناپارامتری برای جداول توافقی و مدل‌های خطی برای داده‌های رسته‌ای تدریس می‌شود.

اهداف ویژه: آشنایی و کسب مهارت در تحلیل داده‌های رسته‌ای، توانایی استفاده از روش‌های آماری سنتی شامل آزمون‌های کای دو، آزمون‌های دقیق برای نمونه‌های کوچک و اندازه پیوند و تعبیر آن‌ها برای داده‌های رسته‌ای، توانایی کاربرد و بررسی نیکویی برازش مدل‌های خطی تعمیم‌یافته شامل رگرسیون لوژستیک، مدل‌های لگ خطی، رگرسیون پواسن.

پ) سرفصل‌ها:

۱. مرور کلی: توزیع‌ها و طرح‌های نمونه‌گیری برای داده‌های گسسته.
۲. روش‌های استنباط آماری شامل آزمون فرض و ساختن فاصله اطمینان برای پارامترهای توزیع‌های گسسته، روش والد، نمره و نسبت درست‌نمایی.
۳. توصیف جداول توافقی دوطرفه، سه طرفه و بالاتر و بررسی تعاریف و مفاهیم به کار رفته در جدول‌های توافقی همچون تفاضل نسبت‌ها، نسبت بخت‌ها.
۴. آزمون استقلال، استنباط دقیق برای نمونه‌های کوچک، چگونگی تحلیل صفر ساختاری و روش دلتا.
۵. توصیف کلی مدل‌های خطی تعمیم‌یافته و روش ماکسیمم درست‌نمایی و روش‌های ارزیابی نیکویی برازش برای این مدل‌ها.
۶. رگرسیون لوژستیک، استفاده از توابع ربط گوناگون برای داده‌های با پاسخ دودویی و رویکرد متغیر پنهان.
۷. مدل‌های نرخ خطر و رگرسیون پواسن.
۸. مدل‌های لگ خطی و معیارهای پیوند.
۹. مدل‌های لوجیت برای پاسخ‌های اسمی و ترتیبی.

ت) روش یاددهی-یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیمسال. همچنین تعریف پروژه مرتبط و استفاده از یکی از نرم‌افزارهای R، SAS یا Python.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادهی):

- ✓ فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال
- ✓ آزمون پایان نیم‌سال
- ✓ آزمون پایانی

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

امکانات استاندارد یک کلاس درسی و سایت کامپیوتری.

چ) منابع علمی پیشنهادی:

۱. Agresti, A., *An Introduction to Categorical Data Analysis*, ۳rd Edition, Wiley, New York, ۲۰۱۸.
۲. Bilder, C. R. and Loughi, T. M., *Analysis of Categorical Data with R*, CRC Press, ۲۰۱۴.
۳. Agresti, A., *Categorical Data Analysis*, ۳rd Edition, Wiley, New York, ۲۰۱۳.
۴. Stokes, M. E., Davis, C. A. and Koch, G. G., *Categorical Data Analysis Using SAS*, ۳rd Edition, SAS Institute, ۲۰۱۲.
۵. Bishop, Y. M. M., Fienberg, S. E. and Holland, P. W., *Discrete Multivariate Analysis*, Springer, ۲۰۰۷.
۶. Anderson, E. B., *Discrete Statistical Models with Social Science Applications*, Amsterdam: North Holland, ۱۹۸۰.
۷. گنجعلی، م. و رضایی قهرودی، ز.، تحلیل چند متغیره گسسته در مطالعات طولی و مقطعی، انتشارات پژوهشکده آمار، ۱۳۸۹.



عنوان درس به فارسی:		فرآیندهای تصادفی ۲	
عنوان درس به انگلیسی:		Stochastic Processes II	
دروس پیش‌نیاز:		فرآیندهای تصادفی ۱ – آنالیز ریاضی ۱	
دروس هم‌نیاز:			
تعداد واحد:		۴	تخصصی الزامی ☐ پایه ☐ نظری ☒
تعداد ساعت:		۶۴	تخصصی اختیاری ☒ نظری-عملی ☐ پروژه / رساله / پایان‌نامه ☐ مهارتی – اشتغال‌پذیری ☐
وضعیت آمایشی/ماموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود).		مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه نیست ☐ مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه است ☐	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی: در این درس ادامه مطالب مربوط به درس «فرآیندهای تصادفی ۱» ارائه می‌شود.

اهداف ویژه: آشنایی دانشجویان با فرآیندهای تصادفی پر اهمیت در بیمه و روش‌های تعمیم و تحلیل این فرآیندها و کاربردهای آن‌ها. آشنایی دانشجویان با زنجیرهای مارکوف زمان - پیوسته، فرآیندهای تجدید و فرآیندهای شاخه‌ای یا تجدید مارکوف.

پ) سرفصل‌ها:

۱. تعریف زنجیرهای مارکوف زمان - پیوسته: تعریف و مفاهیم اولیه، توابع انتقال، توزیع‌های با بعد متناهی، معادلات پیشرو پسرو کولموگروف، مولد بینهایت کوچک، زنجیرهای منظم.
۲. فرآیند تجدید: تعریف و مفاهیم اولیه، فرآیندهای تجدید خاص، معادله تجدید و قضیه مقدماتی تجدید و کاربردهای آن، تعمیم‌های فرآیند تجدید، برهم‌نهی فرآیندهای تجدید.
۳. فرآیندهای شاخه‌ای: تعریف و مفاهیم اولیه، فرآیندهای شاخه‌ای زمان - گسسته، تابع مولد فرآیند شاخه‌ای، احتمالات انقراض، فرآیندهای شاخه‌ای دو نوع و چند نوع، فرآیندهای شاخه‌ای زمان - پیوسته، فرآیندهای شاخه‌ای دو نوع زمان پیوسته، فرآیندهای شاخه‌ای با طول عمر عمومی متغیر.
۴. فرآیندهای تجدید مارکوف: تعریف و مفاهیم اولیه، معادلات تجدید مارکوف و خواص آن، حل معادلات تجدید مارکوف و کاربردهای آن.

ت) روش یاددهی-یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال. همچنین مطرح کردن مثال‌های واقعی در مراجع و کتاب‌های متفاوت.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادهی):

- ✓ فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال
- ✓ آزمون پایان نیم‌سال
- ✓ آزمون پایانی

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

امکانات استاندارد یک کلاس درسی و سایت کامپیوتری.

چ) منابع علمی پیشنهادی:

۱. Bremaud, P., *Markov Chains, Gibbs Fields, Monte Carlo Simulation and Queues*, ۲nd Edition, Springer, New York, ۲۰۲۰.
۲. Cinlar, E., *Introduction to Stochastic Processes*, Dover Books on Mathematics, ۲۰۱۳.
۳. Haggstrom, O., *Finite Markov Chains and Algorithmic Applications*, Cambridge University Press, ۲۰۰۳.
۴. Pindky, A. M. and Karlin, S., *An Introduction to Stochastic Modeling*, ۴th Edition, Academic Press, ۲۰۱۰.
۵. Resnick, S. *Adventures of Stochastic Processes*, Birkhauser, ۲۰۰۲.
۶. Ross, S. M., *Introduction to Probability Models*, ۱۱th Edition, Academic Press, ۲۰۱۴.

۷. پاشا، ع.، *فرآیندهای تصادفی*، چاپ سیزدهم، انتشارات دانشگاه پیام‌نور، ۱۴۰۱.

۸. چانگ، ک. ل. و سهلیه، ف. آ.، *نظریه مقدماتی احتمال و فرآیندهای تصادفی با مقدمه‌ای بر ریاضیات مالی*، ترجمه محمدقاسم وحیدی‌اصل و ابوالقاسم میامی، انتشارات مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۸۸.



عنوان درس به فارسی:		سری‌های زمانی ۲	
عنوان درس به انگلیسی:		Time Series II	
نوع درس و واحد		سری‌های زمانی ۱	
دروس پیش‌نیاز:		سری‌های زمانی ۱	
دروس هم‌نیاز:			
تعداد واحد:		۴	
تعداد ساعت:		۶۴	
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود).		مرتبط با آمایش / مأموریت موسسه مرتبط با آمایش / مأموریت موسسه	
		نظری ☒ پایه ☐ عملی ☐ تخصصی الزامی ☐ نظری-عملی ☐ تخصصی اختیاری ☒ پروژه / رساله / پایان‌نامه ☐ مهارتی - اشتغال‌پذیری ☐ مرتبط با آمایش / مأموریت موسسه نیست ☐ مرتبط با آمایش / مأموریت موسسه است ☐	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:
هدف کلی: در این درس ادامه مطالب مربوط به درس «سری زمانی ۱» ارائه می‌شود.

اهداف ویژه: هدف از ارائه این درس آشنائی دانشجویان با مفهوم سری‌های زمانی خاص بصورت نظری و کاربردی می‌باشد. در این درس انواع خاصی از سری‌های زمانی نظیر مدل‌های اتورگرسیو - میانگین متحرک نایستا، ARCH-Memory Long و ARCH و مدل‌های غیرخطی SARIMA و دوخطی و ویژگی‌های مهم آن‌ها مطرح می‌شود.

پ) سرفصل‌ها:

۱. مدل‌های سری‌های زمانی چند متغیره.
۲. سری‌های-ARIMA-Long-ARCH و ARCH (و وارون‌پذیر) - مدل‌های غیرخطی (Causal) چند متغیره، مدل‌های سببی ARMA زمانی و دوخطی.
۳. تحلیل طیفی چند متغیره، ماتریس چگالی طیفی و ارتباط آن با ماتریس خودکواریانس.
۴. Memory سیستم‌های خطی در حوزه زمان و فرکانس، معرفی توابع انسجام و فاز و زمان تاخیر.
۵. فضای حالت و فیلتر کالمن.
۶. روش‌های دینامیکی در سری‌های زمان.

ت) روش یاددهی-یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال. همچنین تعریف پروژه مرتبط و استفاده از نرم‌افزار R.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

- ✓ فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال
- ✓ آزمون پایان نیم‌سال
- ✓ آزمون پایانی

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

امکانات استاندارد یک کلاس درسی و سایت کامپیوتری.

چ) منابع علمی پیشنهادی:

۱. Brockwell, P. J. and Davis, R. A., *Introduction to Time Series and Forecasting*, ۳rd Edition, Springer-Verlag, ۲۰۱۶.
۲. Cryer, J. D. and Chan, K. S., *Time Series Analysis: With Applications in R*, ۲nd Edition, Springer, ۲۰۰۸.
۳. Chatfield, C., *The Analysis of Time Series: An Introduction*, ۶th Edition, London, Chapman and Hall, ۲۰۰۳.
۴. Shumway, R. H. and Stoffer, D. S., *Time Series Analysis and Its Applications: With R Examples*, ۴th Edition, Springer, ۲۰۱۷.
۵. Montgomery, D. C., Jennings, C. L. and Kulahci, M., *Introduction to Time Series Analysis and Forecasting*, John Wiley & Sons, ۲۰۱۵.



عنوان درس به فارسی:		روش‌های نمونه‌گیری ۱	
عنوان درس به انگلیسی:		Sampling Methods I	
دروس پیش‌نیاز:		روش‌های آماری	
دروس هم‌نیاز:			
تعداد واحد:		۳	تخصصی الزامی ☐ پایه ☐ نظری ☒
تعداد ساعت:		۴۸	تخصصی اختیاری ☒ نظری-عملی ☐ پروژه / رساله / پایان‌نامه ☐ مهارتی - اشتغال‌پذیری ☐
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود):		مرتبط با آمایش / مأموریت موسسه نیست ☐ مرتبط با آمایش / مأموریت موسسه است ☐	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی: آشنایی با فرآیند روش‌شناسی آمارگیری، استنباط آماری برای جوامع متناهی، طراحی روش‌های نمونه‌گیری تصادفی ساده و طبقه‌ای.

اهداف ویژه: آشنا کردن دانشجویان با طراحی آمارگیری‌های نمونه‌ای و برآورد پارامترهای جامعه، آشنایی با خطاهای نمونه‌گیری و غیرنمونه‌گیری شیوه‌های کاهش آن.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. مفاهیم اولیه نمونه‌گیری، شیوه‌های نمونه‌گیری خاص احتمالاتی (صید و باز صید، نمونه‌گیری وارون، برآورد در زیر جامعه) و غیر احتمالاتی (گلوله برفی، ضمنی، خط ثابت و ...)
۲. نمونه‌گیری تصادفی ساده با جایگذاری و بدون جایگذاری، برآورد میانگین، مجموع کل و نسبت، محاسبه و برآورد واریانس برآوردگرها، فواصل اطمینان.
۳. نمونه‌گیری با احتمال متغیر با جایگذاری و بدون جایگذاری.
۴. نمونه‌گیری با طبقه‌بندی، برآورد پارامترها، محاسبه و برآورد واریانس برآوردگرها، مقایسه با نمونه‌گیری تصادفی ساده.
۵. برآورد حجم نمونه در نمونه‌گیری تصادفی ساده، برآورد حجم نمونه و تخصیص نمونه در نمونه‌گیری با طبقه‌بندی (تخصیص متناسب، تخصیص بهینه و به‌طور خاص تخصیص نیمین).

ت) روش یاددهی-یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال. همچنین تعریف پروژه مرتبط و استفاده از نرم‌افزار.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادهی):

- ✓ فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال
- ✓ آزمون پایان نیم‌سال
- ✓ آزمون پایانی

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

امکانات استاندارد یک کلاس درسی و سایت کامپیوتری.

چ) منابع علمی پیشنهادی:

۱. Lohr, L. S., *Sampling: Design and Analysis*, ۲nd Edition, Duxbury Press, ۲۰۰۹.
۲. عمیدی، ع.، *نظریه نمونه‌گیری و کاربردهای آن*، چاپ هفتم، انتشارات مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۹۵.
۳. اوت، ال.، شیفر، ر. و، *مندن‌هال، و.، مقدمه‌ای بر بررسی نمونه‌ای*، ترجمه ناصر رضا ارقامی، ناهید سنجر فارسی‌پور و ابوالقاسم بزرگ‌نیا، چاپ چهارم، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۳۸۹.



عنوان درس به فارسی:		روش‌های نمونه‌گیری ۲	
عنوان درس به انگلیسی:		Sampling Methods II	
دروس پیش‌نیاز:		روش‌های نمونه‌گیری ۱	
دروس هم‌نیاز:			
تعداد واحد:	۳	مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه ☐ نیست مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه است ☐	
تعداد ساعت:	۴۸		
وضعیت آمایشی/ماموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود).			

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی: در این درس ادامه مطالب مربوط به درس «روش‌های نمونه‌گیری ۱» ارائه می‌شود.

اهداف ویژه: آشنایی با طرح‌های نمونه‌گیری پیچیده‌تر و توانایی به‌کارگیری متغیرهای کمکی در طرح نمونه‌گیری.

پ) سرفصل‌ها:

۱. نمونه‌گیری خوشه‌ای: نمونه‌گیری خوشه‌ای یک مرحله‌ای و دو مرحله‌ای، نمونه‌گیری خوشه‌ای با خوشه‌های هم‌حجم و نا هم‌حجم، برآورد پارامترهای جامعه، محاسبه و برآورد واریانس برآوردگرها.
۲. نمونه‌گیری سیستماتیک: نمونه‌گیری سیستماتیک خطی، دوری، نمونه‌گیری سیستماتیک اصلاح شده در جامعه با روند خطی (سینک و همکاران، ستی و مادو)، برآورد پارامترهای جامعه، برآورد واریانس برآوردگرها، نمونه‌گیری سیستماتیک با شروع تصادفی چندگانه.
۳. شیوه‌های نمونه‌گیری ترکیبی: نمونه‌گیری خوشه‌ای با احتمال متغیر متناسب با سایز خوشه، نمونه‌گیری خوشه‌ای داخل طبقه‌بندی و طبقه‌بندی داخل خوشه‌ای.
۴. برآوردگرهای نسبتی، ضربی و رگرسیونی، محاسبه و تقریب اریبی، محاسبه و تقریب مجموع توان دوم خطا، مقایسه با یکدیگر و مقایسه با نمونه‌گیری تصادفی ساده، برآوردگر هارتلی راس، نمونه‌گیری مضاعف.

ت) روش یاددهی-یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال. همچنین تعریف پروژه مرتبط و استفاده از نرم‌افزار.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادهی):

- ✓ فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال
- ✓ آزمون پایان نیم‌سال
- ✓ آزمون پایانی

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

امکانات استاندارد یک کلاس درسی و سایت کامپیوتری.

چ) منابع علمی پیشنهادی:

۱. Lohr, L. S., *Sampling: Design and Analysis*, ۲nd Edition, Duxbury Press, ۲۰۰۹.
۲. عمیدی، ع.، نظریه نمونه‌گیری و کاربردهای آن، چاپ هفتم، انتشارات مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۹۵.
۳. اوت، ال.، شیفر، ر. و مندن‌هال، و.، مقدمه‌ای بر بررسی نمونه‌ای، ترجمه ناصر رضا اراقامی، ناهید سنجر فارسی‌پور و ابوالقاسم بزرگ‌نیا، چاپ چهارم، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۳۸۹.



عنوان درس به فارسی:		روش‌های ناپارامتری	
عنوان درس به انگلیسی:		Nonparametric Methods	
دروس پیش‌نیاز:		روش‌های آماری - احتمال ۲	
دروس هم‌نیاز:			
تعداد واحد:		۳	
تعداد ساعت:		۴۸	
وضعیت آمایشی/ماموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود):		مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه	
		نظری ☐ پایه ☐ نظری-عملی ☐ تخصصی الزامی ☐ تخصصی اختیاری ☒ پروژه / رساله / پایان‌نامه ☐ مهارتی - اشتغال‌پذیری ☐ مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه است ☐ نیست ☐	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی: این درس بر روش‌های استاندارد ناپارامتری که برای تجزیه و تحلیل داده‌ها مناسب هستند تمرکز خواهد کرد. مفاهیم و روش‌های "یک نمونه‌ای"، "دو نمونه‌ای"، "نمونه‌های جفتی"، "آزمون‌های یک راهه" و "آزمون‌های دو راهه" پوشش داده خواهند شد. آزمون‌هایی برای عدم وجود استقلال و نیکویی برازش مورد بحث قرار خواهند گرفت. اثبات‌ها در حداقل نگه داشته می‌شود و از ارایه اثبات‌های طولانی و پیچیده پرهیز می‌شود.

اهداف ویژه: مفاهیم این درس دانشجو را قادر خواهد ساخت تا برای یک حل یک مسأله آماری داده شده از روش‌های ناپارامتری استفاده کند.

پ) سرفصل‌ها:

۱. مقدمه: نقاط ضعف و نقاط قوت روش‌های ناپارامتری، آماره‌های ترتیبی، توزیع مجانبی آماره‌های ترتیبی، برآورد فاصله‌های اطمینان برای چندک‌های جامعه، فاصله‌های تحمل برای توزیع‌ها، پوشش‌ها.
۲. آزمون‌های یک نمونه‌ای: آزمون درباره میانه و دیگر چندک‌ها، آزمون علامت، آزمون ویلکاکسون، آزمون‌های مبتنی بر گردش‌ها.
۳. آزمون‌های دو نمونه‌ای: آزمون گردش والد - ولفوویتز، آزمون دو نمونه‌ای کلموگروف - اسمیرنوف، آزمون میانه، آزمون من ویتنی.
۴. نسبت k - نمونه‌ای: آزمون آنالیز واریانس یک راهه کروسکال - والیس، آزمون مربع کای برای k آزمون‌های آزمون فریدمن، آزمون مک نمار
۵. معیارهای پیوند برای نمونه‌های دو متغیری: تعریف معیارهای پیوند دو جامعه، ضریب همبستگی اسپیرمن، ضریب همبستگی کندال، ضریب همبستگی لامدا، نسبت یخت‌ها.
۶. آزمون‌های نیکویی برازش: آزمون‌های کالموگورف - اسمیرنوف، کرامر - وان میز، شاپیرو - ویلک، آزمون‌های نیکویی برازش مبتنی بر آنتروپی.
۷. اشاره به مباحث ویژه: رگرسیون ناپارامتری، آزمون‌های جایگشتی و روش‌های بوت استرپ.

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

استفاده از فرآیند آموزشی دارای ساخت و از پیش تعیین شده منطبق بر طرح درس، پرهیز از ارایه اثبات‌های طولانی و پیچیده و استفاده موردی از نرم افزارهای مرتبط.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادهی):

- ✓ فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال
- ✓ آزمون پایان نیم‌سال
- ✓ آزمون پایانی

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

امکانات استاندارد یک کلاس درسی و سایت کامپیوتری.

چ) منابع علمی پیشنهادی:

۱. Smeeton, N. C., Sprent, P. and Chatfield, C., *Applied Nonparametric Statistical Methods*, 4th Edition, Chapman and Hall/CRC ۲۰۰۷.
۲. Hollander, M., Wolfe, D. A. and Chicken, E., *Nonparametric Statistical Methods*, ۲nd Edition, Wiley, ۲۰۱۰.
۳. Gibbons, J. D. and Chakraborti, S., *Nonparametric Statistical Inference*, ۶th Edition, Chapman and Hall/CRC, ۲۰۲۰.
۴. بهبودیان، ج.، *آمار ناپارامتری*، چاپ هفتم، انتشارات دانشگاه شیراز، ۱۳۹۶.



عنوان درس به فارسی:		آمار بیزی	
عنوان درس به انگلیسی:		Bayesian Statistics	
دروس پیش‌نیاز:		آمار ریاضی ۲	
دروس هم‌نیاز:			
تعداد واحد:		۳	تخصصی اختیاری ■
تعداد ساعت:		۴۸	پایه □ نظری ■
			تخصصی الزامی □ عملی □
			نظری-عملی □
			پروژه / رساله / پایان‌نامه □
			مهارتی - اشتغال‌پذیری □
وضعیت آمایشی/ماموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود):		مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه نیست □ مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه است □	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر:

هدف کلی: روش‌های آماری بیزی، یکی از پرکاربردترین شیوه‌های استنباط پارامتری و ناپارامتری در سال‌های اخیر است که حوزه وسیعی از مسایل آماری و کاربرد آن‌ها را در مسایل مختلف به خصوص بیم‌سنجی، آمار حیاتی، قابلیت اطمینان و یادگیری ماشین را فرا می‌گیرد.

اهداف ویژه: آشنایی با اصول اولیه نظریه بیز، آشنایی با انواع مختلف توزیع‌های پیشین، ملاک‌های مختلف استنباط بر اساس توزیع پسین، شیوه‌های مختلف استنباط بیزی، شامل برآورد نقطه‌ای فاصله‌ای و آزمون فرض و آشنایی مقدماتی با روش‌های محاسباتی برآوردگرهای بیزی.

(پ) سرفصل‌ها:

۱. مروری کوتاه بر مفاهیم احتمال، فرمول بیز، متغیرهای تصادفی، میانگین و واریانس، طبیعت استنباط بیزی، توزیع‌های پیشین سره و ناسره و توزیع‌های پسین.
۲. برآوردگرهای بیزی تحت تابع زبان مربع خطا برای توزیع‌های استاندارد از جمله نرمال، دوجمله‌ای، پواسون، یکنواخت....
۳. آزمون‌های بیزی فرض ساده در مقابل فرض ساده دیگر، فرض یک طرفه در مقابل فرض یک طرفه دیگر، برآوردیابی فاصله‌ای بیزی (HPD).

(ت) روش یاددهی-یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال. در صورت لزوم، استفاده از نرم‌افزارهای مناسب.

(ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

- ✓ فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال
- ✓ آزمون پایان نیم‌سال
- ✓ آزمون پایانی

(ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

امکانات استاندارد یک کلاس درسی و سایت کامپیوتری.

(چ) منابع علمی پیشنهادی:

۱. Lee, P. M., *Bayesian Statistics: An Introduction*, ۴th Edition, Wiley, ۲۰۱۲.
۲. Bolstad, W. M., *Introduction to Bayesian Statistics*, ۲nd Edition, Wiley, ۲۰۰۷.
۳. پارسیان، ا، *مبانی آمار ریاضی*، چاپ دوازدهم، انتشارات مرکز نشر دانشگاه صنعتی اصفهان، ۱۴۰۱.



عنوان درس به فارسی:		آشنایی با نظریه تصمیم	
عنوان درس به انگلیسی:		An Introduction to Decision Theory	
دروس پیش‌نیاز:		آمار ریاضی ۲	
دروس هم‌نیاز:			
تعداد واحد:	۳	☐ پایه ☐ تخصصی الزامی ☒ تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی	
تعداد ساعت:	۴۸	پروژه / رساله / پایان‌نامه ☐	
		مهارتی – اشتغال‌پذیری ☐	
وضعیت آمایشی/ماموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود.)		مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه ☐ نیست مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه ☐ است	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی: نظریه تصمیم یکی از زیر شاخه‌های نظریه بازی‌ها است که روش‌های استنباط آماری کلاسیک را در بر می‌گیرد. این درس در واقع تکمیل‌کننده مباحث برآورد نقطه‌ای، فاصله‌ای و آزمون فرض‌ها در درس‌های آمار ریاضی است.

اهداف ویژه: آشنایی با تعاریف اولیه نظریه تصمیم، تصمیم‌سازی بهینه براساس داده‌ها و یا بدون داده‌ها و کاربرد نظریه تصمیم در استنباط آماری.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. مقدمه‌ای از حساب احتمالات، مجموعه‌های محدب و توابع محدب، مطلوبیت، ویژگی‌ها و قضایای آن.
۲. مسائل تصمیم بدون داده: فضای عمل‌ها، فضای حالات طبیعت، تابع زیان، عمل‌های خالص، عمل‌های تصادفی شده یا آمیخته، عمل‌های کمین-بیشینه و بیزی در بین عمل‌های خالص و نحوه پیدا کردن آن‌ها با محاسبه و با استفاده از نمودار، عمل‌های 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.
۳. 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.
۴. کاربرد نظریه تصمیم در مسائل آمار: برآوردیابی به عنوان یک مسئله تصمیم، آزمون فرض‌ها به عنوان یک مسئله تصمیم.

ت) روش یاددهی-یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال. در صورت لزوم، استفاده از نرم‌افزارهای مناسب.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

- ✓ فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال
- ✓ آزمون پایان نیم‌سال
- ✓ آزمون پایانی

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

امکانات استاندارد یک کلاس درسی و سایت کامپیوتری.

چ) منابع علمی پیشنهادی:

۱. Pratt, J., Raiffa, H. and Schlaifer, R., *Introduction to Statistical Decision Theory*, MIT Press, ۲۰۰۸.
۲. Lindgren, B. W., *Elements of Decision Theory*, Macmillan, ۱۹۷۱.

۳. بهبودیان، ج.، تصمیم‌آماری، انتشارات دانشگاه شیراز، ۱۳۸۳.

۴. لیندگرن، ب. و.، مبانی نظریه تصمیم، ترجمه عبدالرحمن ستارزاده آذری و علی عمیدی، انتشارات مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۶۷.



عنوان درس به فارسی:		آشنایی با نظریه اطلاع	
عنوان درس به انگلیسی:		An Introduction to Information Theory	
دروس پیش‌نیاز:	فرآیندهای تصادفی ۱	نوع درس و واحد	
دروس هم‌نیاز:		نظری ☒ پایه ☐	
تعداد واحد:	۳	تخصصی الزامی ☐ تخصصی اختیاری ☒	
تعداد ساعت:	۴۸	پروژه / رساله / پایان‌نامه ☐ مهارتی - اشتغال‌پذیری ☐	
وضعیت آمایشی/ماموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود):		مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه ☐ نیست ☐ مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه است ☐	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی: این درس یکی از درس‌های کاربردی در بیم‌سنجی و آمار است که روش‌های آماری در آن کاربرد فراوانی دارند.

اهداف ویژه: آشنایی با مفهوم اطلاع و انواع آن، کدگذاری کانال‌های اطلاعاتی، و رمزگذاری و رمزگشایی بر اساس اطلاع.

پ) سرفصل‌ها:

۱. اطلاع گسسته: تعریف اطلاع، اندازه اطلاع هارتلی - آنتروپی و اندازه اطلاع شانون، اندازه اطلاع شرطی، توام و متقابل.
۲. منبع اطلاع گسسته بی‌حافظه: منبع اطلاع گسسته و کدگذاری منبع، استراتژی کدگذاری، محتمل‌ترین پیام‌ها.
۳. منبع اطلاع گسسته با حافظه: فرآیندهای مارکوف، اطلاع منبع گسسته با حافظه، جنبه‌های کدگذاری.
۴. کانال ارتباطی گسسته: ظرفیت کانال‌های بدون نوفه، ظرفیت کانال‌های نوفه‌ای، احتمال خطا و ایهام، قضیه کدگذاری برای کانال‌های گسسته بی‌حافظه، کانال‌های متوالی و موازی، کانال‌های با حافظه.
۵. منبع اطلاع پیوسته: سیگنال‌های تصادفی، اندازه اطلاع پیوسته، اندازه اطلاع و منابع با حافظه، کران اطلاع.
۶. کانال ارتباطی پیوسته: ظرفیت کانال‌های ارتباطی پیوسته، ظرفیت در حالت نوفه سفید غیر گاوسی، قضیه کدگذاری کانال، ظرفیت کانال گاوسی با حافظه، نظریه اطلاع شبکه‌ای: کدهای تصحیح‌کننده خطا کدهای بلوکی خطی، کدگذاری عارضه، کدهای هامینگ.
۷. رمزشناسی: رمزشناسی و تحلیل رمزی، طرح کلی سیستم‌های رمزی، سیستم‌های رمزی، مقدار اطلاع و اطمینان، بیان و اثبات قضیه‌های اطلاع متقابل در مورد توزیع‌های نمائی و نرمال.

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال. در صورت لزوم، استفاده از نرم‌افزارهای مناسب.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادهی):

- ✓ فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال
- ✓ آزمون پایان نیم‌سال
- ✓ آزمون پایانی

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

امکانات استاندارد یک کلاس درسی و سایت کامپیوتری.

چ) منابع علمی پیشنهادی:

۱. Baeyer, H. C. V., *Information: The New Language of Science*, Harvard University Press, ۲۰۰۵.
۲. Cover, T. M. and Thomas, J. A., *Elements of Information Theory*, ۲nd Edition, Wiley, ۲۰۰۶.
۳. Stone, J. V., *Information Theory: A Tutorial Introduction*, Sebtel Press, ۲۰۱۵.
۴. جانز، ج. آ. و جانز، ج. م.، *نظریه اطلاع و کدگذاری*، ترجمه پور عبدالله و ناصررضا ارقامی، انتشارات مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۸۳.
۵. وان درلوب، ج. س. ا.، *نظریه اطلاع*، ترجمه دکتر حسن‌علی آذرنوش، انتشارات مرکز نشر دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۳۸۰.



عنوان درس به فارسی:		احتمال و آمار فازی	
عنوان درس به انگلیسی:		Fuzzy Probability and Statistics	
دروس پیش نیاز:	رگرسین ۱		
دروس هم نیاز:			
تعداد واحد:	۳	تخصصی اختیاری ☒ نظری-عملی ☐	
تعداد ساعت:	۴۸	پروژه / رساله / پایان نامه ☐	
		مهارتی - اشتغال پذیری ☐	
وضعیت آمایشی/ماموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود.)		مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه ☐ نیست مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه ☐ است	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی: نظریه فازی یکی از نظریات مدل‌بندی عدم قطعیت است که در سال‌های اخیر کاربردهای فراوانی در پیشرفت تکنولوژی داشته است. این درس برای

آشنایی با مفاهیم اساسی نظریه فازی و بخصوص مبانی احتمال و استنباط آماری فازی است.

اهداف ویژه: آشنایی با مجموعه‌های فازی، اصول نظریه فازی، پیشامدهای فازی و احتمال روی مجموعه‌های فازی و تحلیل آماری داده‌های فازی.

(پ) سرفصل‌ها:

۱. مجموعه‌های فازی: تعاریف و مفاهیم اولیه، عملگرهای مجموعه‌ای بر مجموعه‌های فازی، مجموعه‌های تراز، اتحاد تجزیه و قضیه نمایش.
۲. اصل گسترش، اعداد فازی، حساب اعداد فازی و رابطه‌های فازی.
۳. اندازه‌های عدم اطمینان با تاکید بر اندازه‌های احتمال و اندازه‌های امکان.
۴. احتمال پیشامدهای فازی و توزیع‌های احتمال فازی.
۵. برآورد نقطه‌ای و فاصله‌ای براساس داده‌های فازی.
۶. آزمون فرض‌های فازی و آزمون فرض براساس داده‌های فازی.
۷. رگرسیون امکانی با ورودی / خروجی معمولی یا فازی، و ضرایب معمولی یا فازی، رگرسیون فازی کمترین مربعات با ورودی / خروجی معمولی یا فازی، و ضرایب معمولی یا فازی.

(ت) روش یاددهی-یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال. در صورت لزوم، استفاده از نرم‌افزارهای مناسب.

(ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

- ✓ فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال
- ✓ آزمون پایان نیم‌سال
- ✓ آزمون پایانی

(ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

امکانات استاندارد یک کلاس درسی و سایت کامپیوتری.

(چ) منابع علمی پیشنهادی:

۱. Bandemer, H. and Nather, W., *Fuzzy Data Analysis*, Kluwer, ۱۹۹۲.
۲. Bucklet, J. J., Eslami, E. and Feuring, T., *Fuzzy Mathematics in Economics and Engineering*, Springer, ۲۰۰۲.
۳. Ross, T., *Fuzzy Logic with Engineering Applications*, ۲nd Edition, Wiley, ۲۰۰۴.
۴. Viertl, R., *Statistical Methods for Fuzzy Data*, Wiley, ۲۰۱۱.
۵. طاهری، س. م. و ماشینچی، م.، *مقدمه‌ای بر احتمال و آمار فازی*، انتشارات دانشگاه شهید باهنر کرمان، ۱۳۸۷.



عنوان درس به فارسی:		شبيه‌سازى	
عنوان درس به انگليسى:		نوع درس و واحد	
دروس پيش‌نياز:		پايه ☐ نظرى ☒	
دروس هم‌نياز:		تخصصى الزامى ☐ عملى ☐	
تعداد واحد:	۳	تخصصى اختياري ☒ نظرى-عملى ☐	
	۴۸	پروژه / رساله / پايان‌نامه ☐	
		مهارتى - اشتغال‌پذيرى ☐	
وضعيت آمايشى/ماموريتى درس (صرفاً براى دروس تخصصى اختياري مشخص شود).		مرتبط با آمايش / ماموريت موسسه ☐ مرتبط با آمايش / ماموريت موسسه ☐ است	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی: در درس شبهه‌سازی اصول اولیه و روش‌های شبهه‌سازی با کاربرد در تولید داده‌ها، تقریب انتگرال‌ها و تقریب چگالی‌ها به‌خصوص چگالی‌های پسین در تحلیل‌های بیزی تدریس می‌شود.

اهداف ویژه: آشنایی دانشجویان با روش‌های شبهه‌سازی و کاربرد آن‌ها در استنباط آماری و مدل‌های بیم‌سنجی و آماری در تحلیل داده‌ها.

پ) سرفصل‌ها:

۱. مفاهیم مقدماتی و اهداف استفاده از شبهه‌سازی، روش‌های تولید اعداد شبه تصادفی، اعداد تصادفی از توزیع یکنواخت، اعداد تصادفی از توزیع‌های پیوسته و گسسته متداول.
۲. آزمون‌های تصادفی بودن ارقام و نمونه‌ها، روش‌های تبدیل احتمال انتگرال و رد - قبول.
۳. انتگرال مونت کارلو، برآورد تابع چگالی توسط روش مونت کارلو.
۴. خواص اصلی زنجیر مارکوف، معادله چپمن - کولموگروف، کاهش واریانس، نمونه‌گیری مهم (معتبر) و انتخاب کاندیدهای توابع مهم، الگوریتم‌های نمونه‌ساز مهم مانند گیس، تکه‌ای و متروپلیس - هستینگز، شرایط همگرایی الگوریتم‌ها و قضایای مربوط، تشخیص همگرایی نمونه‌های تولیدی مارکوفی به توزیع‌های مانا و تحلیل آن توسط آزمون‌های مربوط.
۵. کاربرد روش‌های مونت کارلو در استنباط آماری، شبهه‌سازی از مدل‌های فرضی رگرسیون با مانده‌های غیرنرمال و نامستقل به منظور بررسی استواری مدل نسبت به فرض‌های اولیه.
۶. تولید اعداد تصادفی ناهمبسته و کاربرد در مدل‌های سری‌های زمانی.
۷. تحلیل واریانس و کوواریانس، شبهه‌سازی مدل رگرسیون با مانده‌های خود همبسته.
۸. روش‌های شبهه‌سازی از توزیع‌های چند متغیره پیوسته و گسسته متداول، تولید اعداد تصادفی از توزیع‌های کناری توسط توزیع‌های شرطی.

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال. همچنین تعریف پروژه مرتبط و استفاده از نرم‌افزار.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادهی):

- ✓ فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال
- ✓ آزمون پایان نیم‌سال
- ✓ آزمون پایانی

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

امکانات استاندارد یک کلاس درسی و سایت کامپیوتری.

چ) منابع علمی پیشنهادی:

۱. Bernd, A. B., *Markov Chain Monte Carlo Simulations and Their Statistical Analysis*, World Scientific, ۲۰۰۴.
۲. Dagpunar, J. S., *Simulation and Monte Carlo with Applications in Finance and MCMC*, John Wiley & Sons, ۲۰۰۷.
۳. Gentle, J. E., *Elements of Computational Statistics (Statistics and Computing)*, Springer-Verlag, ۲۰۰۲.
۴. Kalos, M. H. and Whitlock, P. A., *Monte Carlo Methods*, ۲nd Edition, John Wiley & Sons, ۲۰۰۸.
۵. Gilks W. R., Richardson, S., and Spiegelhalter, D. J., *Markov Chain Monte Carlo in Practice*, Chapman & Hall/CRC, ۱۹۹۶.



عنوان درس به فارسی:		روش تحقیق و مشاوره آماری	
عنوان درس به انگلیسی:		Research Methodology and Statistical Consulting	
نوع درس و واحد		نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:		ندارد	
دروس هم‌نیاز:			
تعداد واحد:	۲	تخصصی الزامی	پایه
تعداد ساعت:	۳۲	تخصصی اختیاری	نظری
وضعیت آمایشی/ماموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود).		مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه	
		مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه	
		است	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی: آشنایی با اصول روش تحقیق و طرز تهیه پرسشنامه و تحلیل آن به کمک روش‌های مختلف آماری.

اهداف ویژه: به‌طور کلی هدف از این درس آشنایی دانشجویان با روش‌ها و اصول متداول تحقیق در حوزه‌های مختلف به‌ویژه بیم‌سنجی و نحوه استفاده از نتایج پژوهش انجام شده به‌منظور آماده‌سازی جهت همکاری در فعالیت‌های علمی و پژوهشی می‌باشد، علاوه بر این دانشجویان توانایی کسب نقد و داوری پژوهش‌های را می‌آموزند.

پ) سرفصل‌ها:

۱. اصول و مفاهیم روش تحقیق و روش‌شناختی تحقیق، اهداف کلی و جزئی تحقیق، فرضیه‌های اصلی و فرعی تحقیق و تفاوت آن‌ها با فرضیه‌های آماری، انواع تحقیق.
۲. مقیاس‌های اندازه‌گیری، انواع متغیرهای پژوهش.
۳. اصول و تدوین پرسشنامه، انواع پرسشنامه و ساختار آن، کاربرد طیف لیکرت، گانمن، بوگاردوس، تورستون، آزگود(افتراق معنایی)،... در تنظیم پرسشنامه.
۴. ملاک‌سنجی، تعیین حجم نمونه اصلی از روی نمونه مقدماتی، روایی و پایایی پرسشنامه، تحلیل پرسشنامه با استفاده از آمار توصیفی و استنباطی با استفاده از یک نرم‌افزار آماری.
۵. روش‌های آماری مورد استفاده در مشاوره آماری به ویژه طرح‌های مهم آزمایشی.
۶. طرز گزارش‌نویسی و منبع‌دهی.
۷. بررسی و تحلیل مطالعات موردی.
۸. انجام یک تحقیق ساده در حد تهیه پرسشنامه و تحلیل آن توسط دانشجویان.

ت) روش یاددهی-یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال. همچنین تعریف پروژه مرتبط و استفاده از نرم‌افزار.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادهی):

- ✓ فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال
- ✓ آزمون پایان نیم‌سال
- ✓ آزمون پایانی

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

امکانات استاندارد یک کلاس درسی و سایت کامپیوتری.

چ) فهرست منابع علمی پیشنهادی:

۱. کابرا، خ. و مک دوگال، آ.، مشاوره آماری، ترجمه وحیدی اصل، و. و وحیدی اصل، ا.، انتشارات نشر دانشگاهی، ۱۳۹۲.
۲. متسامورنن، ج.، مبانی نظری آزمون و آزمون‌سازی، ترجمه کامکار، ش. و آسرای، ا.، نشر بهینه، ۱۳۸۵.
۳. خاکی، غ.، روش تحقیق با رویکرد پایان‌نامه نویسی، نشر بازتاب، ۱۳۹۱.



عنوان درس به فارسی:		عنوان درس به انگلیسی:	
بهرینه‌سازی خطی ۱		Linear Optimization I	
نوع درس و واحد		جبر خطی - آنالیز ریاضی ۱	
نظری ☒	پایه ☐	دروس پیش‌نیاز:	
عملی ☐	تخصصی الزامی ☐	دروس هم‌نیاز:	
نظری-عملی ☐	تخصصی اختیاری ☒	۳	تعداد واحد:
پروژه / رساله / پایان‌نامه ☐	مهارتی - اشتغال‌پذیری ☐	۴۸	تعداد ساعت:
وضعیت آمایشی/ماموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود).		مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه نیست ☐	
مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه است ☐			

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی: بهینه‌سازی یکی از شاخه‌های مهم ریاضیات کاربردی است که به ارتباط‌هایی بین ریاضیات، اقتصاد و صنعت منجر می‌شود. در این درس به مساله ماکزیمم (مینیمم) کردن سود (هزینه)، و بهینه‌سازی خطی در فضاهای متناهی بعد، پرداخته می‌شود.

اهداف ویژه: آشنایی دانشجویان با بهینه‌سازی خطی در فضاهای متناهی بعد، شامل: مدل‌سازی و کاربردهای آن، حل مدل‌ها، دوگان، تفسیرهای هندسی، جبری و اقتصادی، درک برخی کاربردهای آنالیز و جبر خطی در دیگر شاخه‌های ریاضیات و درک ارتباط‌های بین ریاضیات، اقتصاد و صنعت.

پ) سرفصل‌ها:

۱. مقدمه‌ای بر بهینه‌سازی، انواع مسایل بهینه‌سازی، اهمیت و کاربرد آن‌ها در مدل‌سازی: چگونگی تبدیل مسایل واقعی به مسایل بهینه‌سازی ریاضی، حل هندسی مسایل بهینه‌سازی خطی (LP)، مفهوم $POS(Requirements Space)$.
۲. پوسته خطی، پوسته محدب و پوسته آفین و ارتباط آن‌ها با LP ها، مفهوم بعد، مجموعه‌های محدب، چند وجهی‌ها، ابر صفحه‌ها، نیم فضا، اشعه، توابع محدب و خواص و اهمیت آن‌ها در بهینه‌سازی خطی، مفهوم و خواص نقاط راسی و جهت‌های دورشونده (راسی) چند وجهی‌ها و نحوه به‌دست آوردن آن‌ها.
۳. قضیه نمایش و کاربردهای آن، شرایط لازم و کافی وجود جواب بهینه (نتایج قضیه نمایش).
۴. الگوریتم سیمپلکس: معیارهای بهینگی، بیکرانگی، واردشوندگی و خارج‌شوندگی متغیرها، حل مثال‌های عددی با الگوریتم سیمپلکس (به‌صورت دستی و برنامه نویسی)، تفسیر الگوریتم سیمپلکس از سه دیدگاه جبری، هندسی و اقتصادی، وجود جواب‌های بهینه دگرین و نحوه به‌دست آوردن آن‌ها، تباهیدگی، همگرایی الگوریتم سیمپلکس در غیاب تباهیدگی.
۵. قضیه نمایش برای مجموعه جواب‌های بهینه دگرین، متغیرهای مصنوعی و استفاده از روش IM -بزرگ (روش دوفازی، در صورت وجود زمان کافی)، قضایای دگرین: لم فارکاس و قضیه گردن، شرایط بهینگی KKT (اثبات قضیه KKT و تعبیر هندسی آن).
۶. مفهوم دوگان، طریقه نوشتن دوگان یک LP، قضایای دوگان: ضعیف، قوی، قضیه مکمل زائد ضعیف، قضیه اساسی دو آلیتی، قضیه مکمل زائد قوی، کاربردهای دوگان و شرایط مکمل زائد ضعیف، روش سیمپلکس دوگان، محاسبه جواب‌های بهینه دوگان از روی جواب بهینه اولیه، تحلیل حساسیت، تعبیر اقتصادی دوگان و جواب‌های بهینه دوگان، قیمت‌های سایه‌ای.
۷. حل دستگاه‌ها و ارتباط آن با بهینه‌سازی خطی، ارتباط بین تباهیدگی و دگرینگی اولیه و دوگان، پایداری و استواری.

ت) روش یاددهی-یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال. در صورت لزوم، استفاده از نرم‌افزارهای مناسب و آشنا کردن دانشجویان با برخی از ارتباط‌های این درس با سایر شاخه‌های ریاضیات.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادهی):

- ✓ فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال
- ✓ آزمون پایان نیم‌سال
- ✓ آزمون پایانی

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

امکانات استاندارد یک کلاس درسی و سایت کامپیوتری.

چ) منابع علمی پیشنهادی:

۱. Bazaraa, M. S., Jarvis, J. J. and Sherali, H. D., *Linear Programming and Network Flows*, 4th Edition, Wiley, ۲۰۰۹.
۲. Ferris, M. C., Mangasarian, O. L. and Wright, S. J., *Linear Programming with MATLAB*, SIAM, ۲۰۰۸.
۳. Bertsimas, D. and Tsitsiklis, J. N., *Introduction to Linear Optimization*, Athena Scientific, ۱۹۹۷.
۴. Murty, K. G., *Linear Programming*, Wiley, ۱۹۸۳.



عنوان درس به فارسی:		عنوان درس به انگلیسی:	
بهبودسازی غیرخطی		Non-Linear Optimization	
نوع درس و واحد		جبر خطی - آنالیز ریاضی ۱	
پایه ☐ نظری ☒			
تخصصی الزامی ☐ عملی ☐			
تخصصی اختیاری ☒ نظری-عملی ☐		۳	
پروژه / رساله / پایان نامه ☐		۴۸	
مهارتی - اشتغال‌پذیری ☐			
وضعیت آمایشی/ماموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود).		مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه نیست ☐ مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه است ☐	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی: مسائل بهبودسازی در اغلب حوزه‌های بیم‌سنجی، مهندسی، علوم مدیریتی و اقتصادی و ریاضیات ظاهر می‌شوند و هدف اصلی از بیان آن‌ها دستیابی به هدفی معین تحت شرایطی از پیش مطالعه شده است. به‌طور کلی یک مسئله ظاهر شده در حوزه‌های مذکور به فرم یک مدل ریاضی بیان می‌شود. تلاش جهت دستیابی به مدل‌های دقیق‌تر و همچنین پیچیدگی ظاهر شده در مسائل، اغلب منجر به یک مدل ریاضی غیرخطی می‌گردد. این التزام، مطالعه دقیق جهت حل این مدل‌ها را ضروری می‌نماید، و لذا بهبودسازی غیرخطی از مهم‌ترین مسائل ریاضیات کاربردی به شمار می‌رود.

اهداف ویژه: آشنایی با بهبودسازی غیرخطی در فضاهای متناهی‌بعد، شامل: مدل‌سازی و کاربردهای آن، تحلیل ریاضی شرایط بهینگی و آنالیز محدب.

(پ) سرفصل‌ها:

۱. مقدمه‌ای بر بهبودسازی: انواع مسایل بهبودسازی، اهمیت و کاربرد آن‌ها.
۲. مدل‌سازی: چگونگی تبدیل مسایل واقعی به مسایل بهبودسازی ریاضی.
۳. تحدب: تعریف و بررسی خواص مجموعه‌های محدب و پوسته محدب یک مجموعه، تعریف توابع محدب، مقعر و خواص آن‌ها، قضیه نمایش برای مجموعه‌های محدب، تعریف مخروط، مخروط محدب، ابرصفحه و نیم فضا و بررسی خواص آن‌ها.
۴. جداسازی: بررسی انواع جداسازی به ویژه جداسازی قوی، جداسازی نقطه از مجموعه و جداسازی دو مجموعه.
۵. بیان قضایای دگرین: قضیه فارکاس و قضیه گردن و تعبیر هندسی آن‌ها.
۶. نقاط راسی: تعریف نقاط راسی، جهت‌های دور شونده و شدنی و بررسی خواص آن‌ها.
۷. مشتق: بیان مشتقات مرتبه اول و دوم و بیان خواص توابع محدب مشتق‌پذیر به کمک این مشتقات.
۸. شرایط بهینگی: بیان شرایط بهینگی مرتبه اول و دوم برای توابع یک متغیره و چند متغیره، شرایط لازم و شرایط کافی بهینگی هندسی و جبری (شرایط KKT)
۹. بررسی مسائل بهبودسازی: جستجوی خطی در بهبودسازی، روش‌های گرادیان و نیوتن، بررسی مسائل بهبودسازی درجه دوم و کاربردهای آن، بررسی مسائل تفکیک‌پذیر و کاربردهای آن.

(ت) روش یاددهی-یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال. در صورت لزوم، استفاده از نرم‌افزارهای مناسب و آشنا کردن دانشجویان با برخی از ارتباط‌های این درس با سایر شاخه‌های ریاضیات.

(ث) روش ارزشیابی (پیشنهادهی):

- ✓ فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال
- ✓ آزمون پایان نیم‌سال
- ✓ آزمون پایانی

(ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

امکانات استاندارد یک کلاس درسی و سایت کامپیوتری.

(چ) منابع علمی پیشنهادی:

۱. Bazaraa, M. S., Sherali, H. D. and Shetty, C. M., *Nonlinear Programming*, ۳rd Edition, Wiley, ۲۰۰۶.
۲. Beck, A., *Introduction to Nonlinear Optimization: Theory, Algorithms, and Applications*, SIAM, ۲۰۱۴.
۳. Ruszczynski, A., *Nonlinear Optimization*, Princeton University Press, ۲۰۰۶.
۴. Luenberger, D. G. and Ye, Y., *Linear and Nonlinear Programming*, ۳rd Edition, Springer, ۲۰۰۸.
۵. Boyd, S. and Vandenberghe, V., *Convex Optimization*, Cambridge University Press, ۲۰۰۴.



عنوان درس به فارسی:			آنالیز ریاضی ۲	
عنوان درس به انگلیسی:		Mathematical Analysis II	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	آنالیز ریاضی ۱		پایه ☐	نظری ☒
دروس هم‌نیاز:			تخصصی الزامی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳		تخصصی اختیاری ☒	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸		پروژه / رساله / پایان‌نامه ☐	
			مهارتی - اشتغال‌پذیری ☐	
وضعیت آمایشی/ماموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود):		مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه ☐ نیست ☐ مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه است ☐		

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی: هدف این درس آشنایی با مفهوم انتگرال ریمان - استیلیس، مطالعه قضایای مربوط به مشتق و سری‌های عددی، فضای توابع پیوسته روی فضاهای متریک، دنباله توابع و روابط میان آن‌ها مانند همگرایی، هم‌پیوستگی و سری‌های فوریه می‌باشد.

اهداف ویژه: آشنایی با مشتق و قضایای مربوط به سری‌های عددی، آشنایی با انتگرال ریمان - استیلیس، آشنایی با دنباله‌ها و سری‌های توابع و سری فوریه.

پ) سرفصل‌ها:

۱. مشتق: قضیه مقدار میانگین و کاربردهای آن، خاصیت مقدار میانی مشتق، قاعده هوپیتال، قضیه تیلر، مشتق توابع برداری مقدار.
۲. سری‌های عددی: سری‌ها و قضایای مقدماتی در باب سری، سری‌های با جملات نامنفی، آزمون ریشه و نسبت، سری‌های متناوب، همگرایی مطلق، جمع و ضرب سری‌ها، قضیه تجدید آرایش ریمان.
۳. انتگرال ریمان - استیلیس: انتگرال‌پذیری، شرط ریمان برای وجود انتگرال، انتگرال‌پذیر بودن توابع پیوسته، تغییر متغیر، تبدیل انتگرال ریمان - استیلیس به انتگرال ریمان و قضیه اساسی حسابان، مجموعه با اندازه صفر، محک لبگ، انتگرال ناسره.
۴. توابع با تغییرات کراندار و پیوسته مطلق: معرفی توابع با تغییر کراندار، قضایای مربوطه، ارتباط توابع با تغییر کراندار با توابع صعودی، خم‌های متناهی طول، انتگرال‌پذیری نسبت به توابع با تغییر کراندار، توابع پیوسته مطلق و قضایای مربوطه.
۵. دنباله‌ها و سری‌های توابع: همگرایی نقطه‌ای و یکنواخت و رابطه آن‌ها با کراندار، پیوستگی، مشتق و انتگرال، آزمون‌های همگرایی یکنواخت سری‌ها، مانند: آزمون‌های M- و وایراشتراس، آبل، دیریکله، ...، وجود تابع پیوسته هیچ جا مشتق‌پذیر روی R، سری‌های توانی و همگرایی یکنواخت آن‌ها، قضیه حد آبل، تابع گاما و قضیه مالراپ - بوهر.
۶. فضاهای توابع پیوسته: نرم سوپریمم، هم‌پیوستگی، قضیه آرزولا - آسکولی، جبر توابع، قضیه استون - وایرشراس.
۷. سری‌های فوریه: معرفی سری‌های فوریه، ضرایب فوریه، نامساوی بسل، قضیه پارسوال، همگرایی سری‌های فوریه، قضیه فییر.

ت) روش یاددهی-یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال. در صورت لزوم، استفاده از نرم‌افزارهای مناسب و آشنا کردن دانشجویان با برخی از ارتباط‌های این درس با سایر شاخه‌های ریاضیات.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

- ✓ فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال
- ✓ آزمون پایان نیم‌سال
- ✓ آزمون پایانی

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

امکانات استاندارد یک کلاس درسی و سایت کامپیوتری.

چ) منابع علمی پیشنهادی:

۱. Bartle, R. G. and Sherbert, D. R., *Introduction to Real Analysis*, 4th Edition, Wiley, ۲۰۱۱.
۲. Abbott, S., *Understanding Analysis*, ۲nd Edition, Springer, ۲۰۱۵.
۳. Khuri, A. I., *Advanced Calculus With Applications in Statistics*, ۲nd Edition, Wiley, ۲۰۰۳.
۴. Pugh, C. C., *Real Mathematical Analysis*, ۲nd Edition, Springer-Verlag, ۲۰۱۵.

۵. رودین، و.، *اصول آنالیز ریاضی*، ترجمه علی اکبر عالم زاده، چاپ بیستم و هشتم، انتشارات علمی و فنی، ۱۴۰۰.
۶. آپوستول، ت. م.، *آنالیز ریاضی*، ترجمه علی اکبر عالم زاده، چاپ بیستم و ششم، انتشارات دانشگاه صنعتی شریف، ۱۳۹۹.



نظریه اندازه و کاربردها		عنوان درس به فارسی:	
نوع درس و واحد		Measure Theory and Applications	
نظری ☒	پایه ☐	دروس پیش نیاز:	
عملی ☐	تخصصی الزامی ☐	آنالیز ریاضی ۱	
نظری-عملی ☐	تخصصی اختیاری ☒	دروس هم نیاز:	
		۳	تعداد واحد:
پروژه / رساله / پایان نامه ☐		۴۸	تعداد ساعت:
مهارتی - اشتغال پذیری ☐			
مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه ☐		وضعیت آمایشی/ماموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود.)	
مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه نیست ☐			

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی: آشنایی کلی با نظریه اندازه و مفاهیم اصلی و کاربردهای آن.

اهداف ویژه: آشنایی با اندازه، آشنایی با انتگرال پذیری، آشنایی با اندازه حاصل ضرب، آشنایی با فضای هیلبرت و فضای L_2 .

(پ) سرفصل‌ها:

۱. اندازه: تعریف اندازه، ارائه مثال‌های مناسب از جمله اندازه احتمال، اندازه لبگ روی اعداد حقیقی.
۲. انتگرال‌پذیری: توابع اندازه‌پذیر، توابع ساده، انتگرال‌پذیری و انتگرال لبگ، رابطه با انتگرال ریمان، قضایای همگرایی با تاکید بر کاربردها.
۳. اندازه حاصل‌ضرب: تعریف و ارائه خواص مهم با ارائه کاربردها در نظریه احتمال.
۴. فضای هیلبرت، تعریف فضای L_2 ، تاکید بر فضای حاصل‌ضرب و خواص توپولوژیک آن و ارائه کاربردها.

(ت) روش یاددهی-یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال. در صورت لزوم، استفاده از نرم‌افزارهای مناسب و آشنا کردن دانشجویان با برخی از ارتباط‌های این درس با سایر شاخه‌های ریاضیات.

(ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

- ✓ فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال
- ✓ آزمون پایان نیم‌سال
- ✓ آزمون پایانی

(ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

امکانات استاندارد یک کلاس درسی و سایت کامپیوتری.

(چ) منابع علمی پیشنهادی:

۱. Brokate, M. and Kersting, G., *Measure and Integral*, Springer. ۲۰۱۵.
۲. Capinski, M. and Kopp, E., *Measure, Integral and Probability*, Springer. ۲۰۰۳.
۳. جهانی پور، ر.، *نظریه مقدماتی اندازه و انتگرال*، انتشارات فاطمی، ۱۳۹۴.



عنوان درس به فارسی:		حسابان تصادفی مقدماتی	
عنوان درس به انگلیسی:		An Introduction to Stochastic Calculus	
دروس پیش‌نیاز:	فرآیندهای تصادفی ۱ - آنالیز ریاضی ۱	نوع درس و واحد	نظری ☒ پایه ☐
دروس هم‌نیاز:		تخصصی الزامی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۴	تخصصی اختیاری ☒	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۶۴	پروژه / رساله / پایان‌نامه ☐	
		مهارتی - اشتغال‌پذیری ☐	
وضعیت آمایشی/ماموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود):		مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه نیست ☐	مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه است ☐

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی: حساب دیفرانسیل تصادفی و اصول تحلیل معادلات دیفرانسیل تصادفی با کاربرد در ریاضیات مالی در این درس تدریس می‌شود.

اهداف ویژه: معادلات دیفرانسیل تصادفی امروزه موارد استفاده وسیعی در رشته‌های گوناگون از جمله ریاضیات مالی، مهندسی مالی، اقتصاد، زیست ریاضی، و یافته است و آن نیز به‌خاطر طبیعت ذاتی مساله یعنی عدم قطعیت می‌باشد. نگاهی اجمالی در دوره کارشناسی به این مطلب می‌تواند راهگشای دانشجویان در انتخاب رشته شغلی و تحقیقاتی در آینده باشد. بازار بورس، شرکت‌های بیمه، شرکت‌های مالی و بانک‌ها بازار خوبی برای جذب افراد آشنا با این مطالب، و نیز دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی مکان مناسبی برای استفاده از متخصصین مربوط است.

پ) سرفصل‌ها:

۱. حرکت براونی، مارتینگل، انتگرال ایتو، معادلات دیفرانسیل تصادفی.
۲. مفهوم میدان سیگمایی و اطلاعات، امید شرطی، امید شرطی نسبت به یک میدان سیگمایی، مارتینگل با پارامتر گسسته، فیلتر.
۳. زمان توقف، قضیه نمونه‌گیری اختیاری، نامساوی‌های مارتینگل، نامساوی‌های دوب، قضیه‌های همگرایی، ویژگی مارکوف.
۴. حرکت براونی، نامساوی دوب برای حرکت براونی، انتگرال تصادفی ایتو، ویژگی‌های انتگرال تصادفی ایتو، معادله دیفرانسیل تصادفی با مثال‌های مشخص، حل صریح معادلات دیفرانسیل تصادفی خاص.

ت) روش یاددهی-یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال. در صورت لزوم، استفاده از نرم‌افزارهای مناسب و آشنا کردن دانشجویان با برخی از ارتباط‌های این درس با سایر شاخه‌های ریاضیات.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادهی):

- ✓ فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال
- ✓ آزمون پایان نیم‌سال
- ✓ آزمون پایانی

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

امکانات استاندارد یک کلاس درسی و سایت کامپیوتری.

چ) منابع علمی پیشنهادی:

۱. Evans, L. C., *An Introduction to Stochastic Differential Equations*, American Mathematical Society, ۲۰۱۴.
۲. Kloeden, P.E. and Platen, E., *Numerical Solution of Stochastic Differential Equations*, Springer, ۲۰۱۰.
۳. Brzezniak, Z. and Zastawniak, T., *Basic Stochastic Processes*, Springer Verlag, ۲۰۰۰.



عنوان درس به فارسی:		مدل‌های تصادفی نرخ بهره	
عنوان درس به انگلیسی:		Interest Rate Stochastic Models	
نوع درس و واحد			
دروس پیش‌نیاز:		فرآیندهای تصادفی ۱	
دروس هم‌نیاز:			
تعداد واحد:	۳		
تعداد ساعت:	۴۸		
وضعیت آمایشی/ماموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود):		مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه	
		نظری ☐ پایه ☐ عملی ☐ تخصصی الزامی ☐ نظری-عملی ☐ تخصصی اختیاری ☐ پروژه / رساله / پایان‌نامه ☐ مهارتی - اشتغال‌پذیری ☐ مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه	
		است ☐ نیست ☐	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی: آشنایی دانشجویان بیم‌سنجی با انواع مدل‌های تصادفی نرخ بهره و کاربرد آن‌ها در قیمت‌گذاری محصولات متأثر از نرخ بهره در صنعت بیمه و بازارهای مالی است.

اهداف ویژه: مدل‌های تصادفی نرخ بهره و کاربرد آن‌ها در قیمت‌گذاری محصولات مالی، آشنایی با نظریه نرخ بهره، آشنایی با مدل‌های تصادفی نرخ بهره، آشنایی با مدل‌های نرخ بهره تک عاملی و دو عاملی.

پ) سرفصل‌ها:

۱. مروری بر نظریه نرخ بهره: نرخ بهره آبی و آبی، نظریه آربیتراژ و اصول قیمت‌گذاری ابزارهای مالی.
۲. مدل‌های تصادفی نرخ بهره: ساختار زمانی مدل‌های نرخ بهره، محصولات بازارهای بیمه و مالی متأثر از نرخ بهره.
۳. مدل‌های نرخ بهره تک عاملی: مدل واسیچک، مدل واسیچک نمایی، مدل کاکس اینگرسول راس، مدل ساختار زمانی آفین، مدل هال‌وایت، روش‌های کالیبره کردن به کمک داده‌های واقعی، قیمت‌گذاری اوراق قرضه تحت مدل‌های نرخ بهره تک عاملی، روش پوشش ریسک، روش درخت دوجمله‌ای، روش شبیه‌سازی مونت کارلو.
۴. مدل‌های نرخ بهره دو عاملی: معرفی و بررسی مدل‌های دو عاملی، ساختار همبستگی در مدل‌های نرخ بهره دو عاملی، قیمت‌گذاری اوراق قرضه تحت مدل‌های نرخ بهره دو عاملی.

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال. در صورت لزوم، استفاده از نرم‌افزارهای مناسب و آشنا کردن دانشجویان با برخی از ارتباط‌های این درس با سایر شاخه‌های ریاضیات.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادهی):

- ✓ فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال
- ✓ آزمون پایان نیم‌سال
- ✓ آزمون پایانی

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

امکانات استاندارد یک کلاس درسی و سایت کامپیوتری.

چ) منابع علمی پیشنهادی:

۱. Brigo D. and Mercurio F., *Interest Rate Models (Theory and Practice: with Smile, Inflation and Credit)*, 2nd Edition, Springer, ۲۰۰۷.
۲. Andersen, L. B. G. and Piterbarg, V. V., *Interest Rate Modeling: Foundation and Vanilla Models*, Atlantic Financial Press, ۲۰۱۰.



عنوان درس به فارسی:			ریاضیات مالی ۱	
عنوان درس به انگلیسی:			Financial Mathematics ۱	
نوع درس و واحد				
پایه ☐ نظری ☒			ریاضیات مالی مقدماتی	
تخصصی الزامی ☐ عملی ☐				
تخصصی اختیاری ☒ نظری-عملی ☐				
پروژه / رساله / پایان نامه ☐				
مهارتی - اشتغال‌پذیری ☐				
وضعیت آمایشی/ماموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود).				
مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه نیست ☐				
مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه است ☐				

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی: آشنایی دانشجویان بیم‌سنجی با مفاهیم اولیه بازارهای مالی و ساختار دارایی‌های ریسک‌دار است.

اهداف ویژه: آشنایی با مفهوم ریسک مالی و ساختار زمانی نرخ بهره، آشنایی با محاسبات مربوط به وام‌ها و اوراق قرضه، آشنایی با مفاهیم دارایی ریسک‌دار و آربیتراژ، آشنایی با ابزارهای مالی و نحوه قیمت‌گذاری آن‌ها.

پ) سرفصل‌ها:

۱. مقدمه‌ای بر نظریه نرخ بهره و ارزش زمانی پول.
۲. معرفی ابزارهای مالی: ابزارهای بازار پول و بازار سرمایه، وام، گواهی سپرده، سهام، اوراق قرضه، صندوق سرمایه‌گذاری مشترک، ابزارهای مشتقه
۳. سهام: معرفی انواع سهام، محاسبات بازار سهام.
۴. اوراق قرضه: بررسی انواع اوراق قرضه، محاسبات اوراق قرضه، ارزیابی اوراق قرضه در زمان‌های مختلف (ارزش دفتری)، کاربرد اوراق قرضه در مدیریت ریسک‌های بیمه‌ای.
۵. ارزیابی و تحلیل پروژه‌های سرمایه‌گذاری: تحلیل جریان‌های نقدی، بررسی عملکرد صندوق‌های سرمایه‌گذاری.
۶. بازار مشتقات: معرفی ابزارهای مشتقه، قراردادهای آتی و اختیارهای معامله، مفهوم آربیتراژ و سید مالی خود تامین، قیمت‌گذاری قراردادهای آتی و اختیارهای معامله اروپایی (مدل بلک-شولز)، آشنایی با ریسک مالی و استراتژی مدیریت ریسک به کمک ابزارهای مشتقه، کاربرد ابزارهای مشتقه در محصولات بیمه زندگی.

ت) روش یاددهی-یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال. در صورت لزوم، استفاده از نرم‌افزارهای مناسب و آشنا کردن دانشجویان با برخی از ارتباط‌های این درس با سایر شاخه‌های ریاضیات.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

- ✓ فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال
- ✓ آزمون پایان نیم‌سال
- ✓ آزمون پایانی

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

امکانات استاندارد یک کلاس درسی و سایت کامپیوتری.

چ) منابع علمی پیشنهادی:

۱. Ruckman, C. and Francis, J., *Financial Mathematics*, ۲nd Edition, BPP Professional Education, ۲۰۰۵.
۲. Hull, J. H., *Options, Futures and other Derivatives*, ۱۰th Edition, Pearson /Prentice Hall, ۲۰۱۸.
۳. Cvitanic, J. and Zapatero, F., *Introduction to the Economics and Mathematics of Financial Markets*, MIT Press, ۲۰۰۴.



عنوان درس به فارسی:		آشنایی با بازارهای مالی	
عنوان درس به انگلیسی:	An Introduction to Financial Markets	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	ریاضیات مالی مقدماتی	☐ پایه	☒ نظری
دروس هم‌نیاز:		☐ تخصصی الزامی	☐ عملی
تعداد واحد:	۲	☒ تخصصی اختیاری	☐ نظری-عملی
تعداد ساعت:	۳۲	☐ پروژه / رساله / پایان‌نامه	
		☐ مهارتی - اشتغال‌پذیری	
وضعیت آمایشی/ماموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود):		مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه نیست ☐	مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه است ☐

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی: آشنایی با انواع بازارهای مالی، شرکت‌ها، نهادها و موسسات ارایه دهنده خدمات مالی است.

اهداف ویژه: آشنایی با مفاهیم نرخ بهره، آشنایی با سیاست‌های پولی و مالی، آشنایی انواع بازارهای اوراق قرضه، سهام، ارز و اوراق مشتقه، آشنایی با موسسات و نهادهای مالی.

پ) سرفصل‌ها:

۱. مفاهیم مربوط به نرخ بهره.
۲. مقدمه‌ای بر سیاست‌های پولی و تاثیرات نرخ بهره.
۳. آشنایی با انواع بازارهای مالی (بازار پول و بازار سرمایه).
۴. بازار اوراق قرضه.
۵. بازار اوراق رهنی.
۶. بازار سهام.
۷. بازار نرخ ارز.
۸. بازار اوراق مشتقه.
۹. موسسات و نهادهای مالی: موسسات خدمات مالی، شرکت‌های بیمه، شرکت‌های تامین سرمایه، شرکت‌های سبد گردان، صندوق‌های سرمایه‌گذاری، صندوق‌های بازنشستگی، صندوق‌های پوشش ریسک.

ت) روش یاددهی-یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال. در صورت لزوم، استفاده از نرم‌افزارهای مناسب و آشنا کردن دانشجویان با برخی از ارتباط‌های این درس با سایر شاخه‌های ریاضیات.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادهی):

- ✓ فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال
- ✓ آزمون پایان نیم‌سال
- ✓ آزمون پایانی

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

امکانات استاندارد یک کلاس درسی و سایت کامپیوتری.

چ) منابع علمی پیشنهادی:

۱. Eakins, S. and Mishkin, F., *Financial Markets & Institutions Paperback*, Pearson , ۲۰۱۸.
۲. Saunders, A. and Cornett, M., *Financial Markets and Institutions*, ۷th Edition, McGraw Hill, ۲۰۱۸.
۳. Fabozzi, F. J., Modigliani, F. G. and Jones, F. J., *Foundations of Financial Markets and Institutions*, ۴th Edition, Prentice Hall , ۲۰۱۰.



کاربینی		عنوان درس به فارسی:	
نوع درس و واحد		Internship I	
☐ نظری	☐ پایه	عنوان درس به انگلیسی:	
☐ عملی	☐ تخصصی الزامی	دروس پیش‌نیاز:	
☒ نظری-عملی	☐ تخصصی اختیاری	دروس هم‌نیاز:	
پروژه / رساله / پایان‌نامه		۱	تعداد واحد:
مهارتی - اشتغال‌پذیری		۳۲	تعداد ساعت:
مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه		وضعیت آمایشی/ماموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود).	
مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه			
است			

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی: تقویت مهارت‌های شغلی دانشجویان با حضور در محل کار و آشنایی با شرایط کاری یک متخصص علم بیم‌سنجی.

اهداف ویژه: در پایان سال سوم کارشناسی دانشجو می‌تواند این درس را به منظور افزایش توانمندی‌های شغلی خود اخذ نماید.

پ) سرفصل‌ها:

۱. ابتدا استاد درس برخی از مهارت‌های لازم برای فعالیت به عنوان یک کارشناس ریسک، را به دانشجویان تدریس می‌کند.
۲. دانشجو با حضور در اداره‌های ریسک یا بیم‌سنجی شرکت‌های بیمه تجاری، سازمان بیمه‌های اجتماعی، صندوق‌های بازنشستگی، بانک‌ها و موسسات مالی و یا بورس، چگونگی بکارگیری تکنیک‌های علمی را در عمل مشاهده می‌کند.
۳. این درس زیر نظر یک استاد پروژه انجام می‌شود.

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

دانشجو موظف به حضور حداقل ۲۴ ساعت در محل تعیین شده (اداره ریسک یا بیم‌سنجی) شرکت است. استاد پروژه علاوه بر نظارت دقیق بر حضور موثر دانشجو در محل تعیین شده، با اخذ گزارش کار، از آموزش دانشجو، اطمینان حاصل می‌کند.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

- x فعالیت‌های کلاسی در طول نیمسال
- x آزمون پایان نیمسال
- x آزمون پایانی

بر اساس حضور و گزارش نهایی دوره، توسط استاد پروژه انجام می‌شود.

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

هماهنگی با شرکت‌ها یا سازمان‌های که به صورت موثر از علم بیم‌سنجی استفاده می‌کنند، برای حضور دانشجویان صورت می‌گیرد.

چ) منابع علمی پیشنهادی:

بسته به محل اجرایی کارآموزی تعریف خواهند شد.



کارآموزی		عنوان درس به فارسی:
نوع درس و واحد	Internship II	عنوان درس به انگلیسی:
پایه ☐ نظری ☐		دروس پیش نیاز:
تخصصی الزامی ☐ عملی		دروس هم نیاز:
تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐	۲	تعداد واحد:
پروژه / رساله / پایان نامه ☐	حداقل	تعداد ساعت:
مهارتی - اشتغال پذیری ☒	۱۲۸ ساعت	
مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه ☐ است	مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه ☐ نیست	وضعیت آمایشی/ماموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود).

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی: تقویت مهارت‌های شغلی دانشجویان با حضور در محل کار و آشنایی با شرایط کاری یک متخصص علم بیم‌سنجی.

اهداف ویژه: در پایان سال سوم کارشناسی دانشجو می‌تواند این درس را به منظور افزایش توانمندی‌های شغلی خود اخذ نماید.

پ) سرفصل‌ها:

۱. دانشجو با حضور در اداره‌های ریسک یا بیم‌سنجی شرکت‌های بیمه تجاری، سازمان بیمه‌های اجتماعی، صندوق‌های بازنشستگی، بانک‌ها و موسسات مالی و یا بورس، چگونگی بکارگیری تکنیک‌های علمی را در عمل مشاهده می‌کند.
۲. این درس زیر نظر یک استاد پروژه انجام می‌شود.

ت) روش یاددهی-یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

دانشجو موظف به حضور حداقل ۱۰۰ ساعت در محل تعیین شده (اداره ریسک یا بیم‌سنجی) شرکت است. استاد پروژه علاوه بر نظارت دقیق بر حضور موثر دانشجو در محل تعیین شده، با اخذ گزارش کار، از آموزش دانشجو، اطمینان حاصل می‌کند.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

- x فعالیت‌های کلاسی در طول نیمسال
- x آزمون پایان نیمسال
- x آزمون پایانی

بر اساس حضور و گزارش نهایی دوره، توسط استاد پروژه انجام می‌شود.

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

همه‌انگهی با شرکت‌ها یا سازمان‌های که به صورت موثر از علم بیم‌سنجی استفاده می‌کنند، برای حضور دانشجویان صورت می‌گیرد.

چ) منابع علمی پیشنهادی:

بسته به محل اجرایی کارآموزی تعریف خواهند شد.



عنوان درس به فارسی:		مهارت‌های نرم شغلی: آموزش نرم‌افزارهای R و SQL Server	
عنوان درس به انگلیسی:		Soft Skills: Learning R and SQL Server Softwares	
نوع درس و واحد			
دروس پیش‌نیاز:	ندارد	☐ پایه ☐ نظری	
دروس هم‌نیاز:		☐ تخصصی الزامی ☐ عملی	
تعداد واحد:	۲	☐ نظری-عملی ☐ تخصصی اختیاری	
تعداد ساعت:	۳۲	☐ پروژه / رساله / پایان‌نامه ☐ مهارتی - اشتغال‌پذیری	
وضعیت آمایشی/ماموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود):		مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه ☐ نیست ☐ است *	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی: فراگیران در این درس با نرم افزارهای کاربردی SQL Server و R آشنا می‌شوند.

اهداف ویژه: توانایی ایجاد، ذخیره‌سازی و فراخوانی داده‌ها از روی یک پایگاه داده و انجام آمار مقدماتی در R.

(پ) سرفصل‌ها:

۱. مفاهیم پایه‌ای: داده، فراداده، ساختار و مدل داده‌ها.
۲. نحوه ورود و مدیریت انواع داده‌ها در نرم‌افزارهای رایج نظیر اکسل (خواندن داده از منابع داده‌ای مختلف، ویرایش داده‌ها، ادغام داده‌ها، ذخیره داده‌ها)
۳. مروری اجمالی بر مفهوم پایگاه داده‌ها و خصوصیات آن.
۴. اصول و طراحی پایگاه داده‌ها: مدل مفهومی، نمودارهای ER، نرمال‌سازی.
۵. سیر تکاملی پایگاه داده‌ها: فایل، شبکه، رابطه، شیء، شیء-رابطه، مکعب.
۶. معرفی یک نرم‌افزار پایگاه داده‌ها (My SQL و Oracle، SSMS، SQL Server): چگونگی نصب نرم افزار، چگونگی نوشتن Query، معرفی انواع ساختارها، چگونگی ارتباط با R، SPSS، Excel.
۷. زبان SQL (DDL، DML، DQL): ساخت، حذف، ویرایش پایگاه داده، جدول و نما، درج، حذف، و ویرایش داده‌ها، مرتب‌سازی، انتخاب شرطی، قالب‌بندی، توابع محاسباتی و تجمیعی، ادغام دو یا چند جدول.
۸. آشنایی با تحلیل‌مدها با ابزارهای مدرن پایگاه داده (SQL Server، Spark، ...).
۹. معرفی اجمالی R: محاسبات ریاضی و آماری ساده، رسم انواع نمودارهای آماری، ویرایش نمودار و خصوصی‌سازی آن‌ها، ذخیره نمودارها، تهیه قالب‌های نموداری، چگونگی استفاده از انواع توابع آماده در پکیج‌های نرم‌افزار.

(ت) روش یاددهی-یادگیری متناسب با محتوی و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال چون برنامه نویسی یک امر مهارتی است لازم است که به کار عملی دانشجویان و کلاس‌های حل تمرین توجه ویژه‌ای صورت گیرد.

(ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

- ✓ فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال
- ✓ آزمون پایان نیم‌سال
- ✓ آزمون پایانی

(ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

امکانات استاندارد کلاس درسی و سایت کامپیوتری.

(چ) منابع علمی پیشنهادی:

۱. Hoffer, J. A., Topi, H. and Venkataraman, R., *Essentials of Database Management*, Pearson, ۲۰۲۰.
۲. Hoffer, J. A., Ramesh, V. and Topi, H., *Modern Database Management*, ۱۳th Edition, Pearson, ۲۰۲۱.
۳. Carlberg, C., *Managing Data with Microsoft Excel-QUE*, Que Publishing, ۲۰۰۴.
۴. Petkovic, D., *Microsoft SQL Server 2019: A Beginner's Guide*, ۷th Edition, McGraw Hill, ۲۰۲۰.
۵. Cohen, Y. and Cohen, J. Y., *Statistics and Data with R: An Applied Approach through Examples*, John Wiley & Sons, ۲۰۰۸.

