



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

شورای گسترش و برنامه ریزی آموزش عالی



برنامه درسی رشته

آمار

Statistics

مقطع کارشناسی پیوسته



گروه علوم پایه

پیشنهادی دانشگاه فردوسی مشهد

بیت

عنوان گرایش: -

نام رشته: آمار

دوره تحصیلی: کارشناسی پیوسته

گروه: علوم پایه

نوع مصوبه: بازنگری

کارگروه تخصصی: آمار

تاریخ تصویب: ۱۴۰۱/۰۳/۰۱

پیشنهادی: دانشگاه فردوسی مشهد

برنامه درسی بازنگری شده دوره کارشناسی پیوسته رشته آمار، در جلسه شماره ۱۶۵ تاریخ ۱۴۰۱/۰۳/۰۱ کمیسیون برنامه ریزی آموزشی 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 درسی رشته آمار مصوب جلسه ۷۳ تاریخ ۱۳۹۵/۰۴/۲۷ کمیسیون برنامه‌ریزی آموزشی 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 و برنامه‌ریزی آموزش عالی و سایر ضوابط و مقررات مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، ابلاغ می‌شود.

ماده چهار- این برنامه درسی از شروع سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲ به مدت ۵ سال قابل اجرا است و پس از آن، در صورت تشخیص کارگروه تخصصی مربوطه، نیاز به بازنگری دارد.

دکتر قاسم عموعابدینی

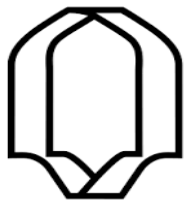
رئیس کمیسیون برنامه‌ریزی آموزشی





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

دانشگاه‌های همکار

 دانشگاه یزد	 دانشگاه فردوسی مشهد	 دانشگاه شهید چمران اهواز	 اصفهان
--	--	--	---

برنامه درسی رشته

آمار

STATISTICS

مقطع کارشناسی

تهیه‌کنندگان:

دکتر محمد امینی (مجری)، عضو هیات علمی دانشگاه فردوسی مشهد
دکتر افشین پرونده (همکار)، عضو هیات علمی دانشگاه اصفهان
دکتر علی دولتی (همکار)، عضو هیات علمی دانشگاه یزد و مامور در دانشگاه فردوسی مشهد
دکتر عبدالرحمان راسخ (همکار)، عضو هیات علمی دانشگاه شهید چمران اهواز
دکتر غلامرضا محتشمی برزادران (همکار)، عضو هیات علمی دانشگاه فردوسی مشهد

جدول تغییرات در برنامه بازنگری شده

ردیف	در برنامه قبلی	در برنامه بازنگری شده
۱	ریاضی عمومی ۱	بازنگری سرفصل و به روز رسانی مراجع.
۲	ریاضی عمومی ۲	بازنگری سرفصل و به روز رسانی مراجع.
۳	مبانی ریاضیات	تغییر عنوان به «مبانی ریاضی مقدماتی»، تغییر تعداد واحد از ۳ به ۲ و تغییر محتوای سرفصل درس براساس برنامه درسی بازنگری شده رشته ریاضی و کاربردها.
۴	آمار و احتمال مقدماتی	تفکیک به دو درس «تحلیل گرافیکی و اکتشافی داده‌ها» به ارزش ۲ واحد و «احتمال مقدماتی» به ارزش ۱ واحد و تدوین سرفصل جدید.
۵	مبانی کامپیوتر و برنامه نویسی	بازنگری سرفصل و به روز رسانی مراجع.
۶	درس جدید	افزودن درس «برنامه‌نویسی با نرم افزار R» به ارزش ۲ واحد به جدول دروس پایه.
۷	درس جدید	افزودن درس «مبانی و کاربردهای پایگاه داده‌ها» به ارزش ۳ واحد به جدول دروس پایه.
۸	دروس جدید	افزودن دروس «مبانی علم اقتصاد، مبانی جامعه شناسی، مبانی جمعیت شناسی، مبانی ژنتیک، مبانی کارآفرینی، مبانی محیط زیست و حفاظت» به لیست دروس پایه تحت عنوان دروس «پایه ستاره دار» که دانشجوی بایستی یکی از این دروس را بگذراند.
۹	جبرخطی برای آمار	بازنگری سرفصل و به روز رسانی مراجع.
۱۰	معادلات دیفرانسیل	تغییر عنوان به «ریاضی برای آمار» و تدوین سرفصل و محتوای جدید.
۱۱	احتمال ۱	بازنگری سرفصل و به روز رسانی مراجع.
۱۲	احتمال ۲	بازنگری سرفصل و به روز رسانی مراجع.
۱۳	روش‌های آماری	بازنگری سرفصل و به روز رسانی مراجع.
۱۴	آمار ریاضی ۱	تغییر عنوان به «نظریه آمار ۱» و بازنگری سرفصل و به روز رسانی مراجع.
۱۵	آمار ریاضی ۲	تغییر عنوان به «نظریه آمار ۲» و بازنگری سرفصل و به روز رسانی مراجع.
۱۶	فرایندهای تصادفی ۱	بازنگری سرفصل و به روز رسانی مراجع.
۱۷	سری‌های زمانی ۱	تغییر عنوان به «تحلیل سری‌های زمانی کاربردی ۱» و بازنگری سرفصل و مراجع.
۱۸	طرح آزمایش‌های ۱	تغییر عنوان به «طرح و تحلیل آزمایش‌های ۱» و بازنگری سرفصل و مراجع.
۱۹	رگرسیون ۱	بازنگری سرفصل و به روز رسانی مراجع.
۲۰	درس جدید	افزودن درس «یادگیری آماری مقدماتی» به ارزش ۳ واحد به دروس تخصصی الزامی.
۲۱	روش‌های نمونه‌گیری ۱ و ۲	تجمیع در یک درس و تغییر عنوان به «روش‌های نمونه‌گیری» به ارزش ۴ واحد با سرفصل جدید در جدول دروس تخصصی الزامی.
۲۲	روش‌های چندمتغیره گسسته	تغییر عنوان به «تحلیل داده‌های رسته‌ای» و بازنگری سرفصل و به روز رسانی مراجع در جدول دروس تخصصی الزامی.
۲۳	روش‌های چندمتغیره پیوسته ۱	تغییر عنوان به «روش‌های آماری چندمتغیره ۱» و بازنگری سرفصل و به روز رسانی مراجع در جدول دروس تخصصی الزامی.
۲۴	روش‌های ناپارامتری	تغییر عنوان به «مبانی آمار ناپارامتری» و بازنگری سرفصل و به روز رسانی مراجع در جدول دروس تخصصی الزامی.
۲۵	روش تحقیق و مشاوره آماری	تفکیک به دو درس «روش تحقیق و پروژه» به ارزش ۳ واحد در جدول دروس تخصصی الزامی و «مشاوره آماری» به ارزش ۲ واحد در جدول دروس تخصصی الزامی (انتخابی).
۲۶	مبانی آنالیز ریاضی	تغییر عنوان به «آنالیز ریاضی ۱» با سرفصل جدید در جدول دروس تخصصی الزامی.
۲۷	زیان تخصصی	بازنگری سرفصل و به روز رسانی مراجع در جدول دروس تخصصی الزامی.
۲۸	آنالیز ریاضی ۲	بازنگری سرفصل و مراجع و انتقال به جدول دروس تخصصی الزامی (انتخابی).
۲۹	تحلیل بقا	تغییر عنوان به «تحلیل بقا مقدماتی» و بازنگری سرفصل و به روز رسانی مراجع و انتقال از جدول دروس اختیاری به جدول دروس تخصصی الزامی (انتخابی).

۳۰	روش های چند متغیره پیوسته ۲	تغییر عنوان به «روش های آماری چندمتغیره ۲» و بازنگری سرفصل و به روز رسانی مراجع و انتقال به جدول دروس تخصصی الزامی (انتخابی).
۳۱	رگرسیون ۲	بازنگری سرفصل و مراجع و انتقال به جدول دروس تخصصی الزامی (انتخابی).
۳۲	روش های عددی و شبیه سازی	بازنگری سرفصل و مراجع و انتقال به جدول دروس تخصصی الزامی (انتخابی).
۳۳	آشنایی با قابلیت اعتماد	تغییر عنوان به «قابلیت اعتماد مقدماتی» و بازنگری سرفصل و به روز رسانی مراجع و انتقال از جدول دروس اختیاری به جدول دروس تخصصی الزامی (انتخابی).
۳۴	درس جدید	افزودن درس جدید «بهینه سازی در آمار» در جدول دروس تخصصی الزامی (انتخابی).
۳۵	آشنایی با نظریه اطلاع	تغییر عنوان به «نظریه اطلاع مقدماتی»، بازنگری سرفصل و به روز رسانی مراجع و انتقال از جدول دروس اختیاری به جدول دروس تخصصی الزامی (انتخابی).
۳۶	محاسبات آماری	تغییر عنوان به «آمار محاسباتی» با سرفصل جدید و انتقال به جدول دروس تخصصی الزامی (انتخابی).
۳۷	فرایندهای تصادفی ۲	تغییر عنوان به «مدل های تصادفی» با سرفصل جدید در جدول دروس تخصصی الزامی (انتخابی).
۳۸	آمار بیزی	تغییر عنوان به «مبانی آمار بیزی» بازنگری سرفصل و به روز رسانی مراجع و انتقال از جدول دروس اختیاری به جدول دروس تخصصی الزامی (انتخابی).
۳۹	آشنایی با نظریه صف	تغییر عنوان به «سیستم های صف بندی مقدماتی»، بازنگری سرفصل و به روز رسانی مراجع و انتقال از جدول دروس اختیاری به جدول دروس تخصصی الزامی (انتخابی).
۴۰	کنترل کیفیت آماری	بازنگری سرفصل و مراجع و انتقال به جدول دروس تخصصی الزامی (انتخابی).
۴۱	آمار برای تجارت	تغییر عنوان به «آمارهای صنعتی» تدوین سرفصل جدید و انتقال از جدول دروس اختیاری به جدول دروس تخصصی الزامی (انتخابی).
۴۲	آشنایی با آمار رسمی	بازنگری سرفصل و مراجع و انتقال به جدول دروس تخصصی الزامی (انتخابی).
۴۳	درس جدید	افزودن درس با عنوان «آشنایی با آمارگیری های نمونه ای» به جدول دروس تخصصی الزامی (انتخابی) و تدوین سرفصل.
۴۴	درس جدید	افزودن درس «مبانی سنجش و اندازه گیری (در آموزش و یادگیری)» به جدول دروس تخصصی الزامی (انتخابی).
۴۵	درس جدید	افزودن درس «اصول تحلیل آماری جمعیت» به جدول دروس تخصصی الزامی (انتخابی).
۴۶	داده کاوی	تغییر عنوان به «داده کاوی مقدماتی»، بازنگری سرفصل و به روز رسانی مراجع و انتقال از جدول دروس اختیاری به جدول دروس تخصصی الزامی (انتخابی).
۴۷	درس جدید	افزودن درس «آشنایی با یادگیری ماشینی» به جدول دروس تخصصی الزامی (انتخابی).
۴۸	درس جدید	افزودن درس «مبانی علم داده ها» به جدول دروس تخصصی الزامی (انتخابی).
۴۹	درس جدید	افزودن درس «تحلیل داده های فضایی و محیطی» به جدول دروس تخصصی الزامی (انتخابی).
۵۰	طرح آزمایش ۲	تغییر عنوان به «طرح و تحلیل آزمایش های ۲»، بازنگری سرفصل و به روز رسانی مراجع، انتقال از جدول دروس تخصصی الزامی به جدول دروس تخصصی الزامی (انتخابی).
۵۵	مبانی بیمه و مالی	تغییر عنوان به «مبانی بیمه و ریسک»، بازنگری سرفصل و به روز رسانی مراجع و انتقال از جدول دروس اختیاری به جدول دروس تخصصی الزامی (انتخابی).
۵۶	کارآموزی	تغییر واحد از ۲ به ۳ و بازنگری شیوه اجرا.
۵۷	مباحثی در نظریه آمار	تغییر عنوان به «مباحثی در آمار نظری» و بازنگری سرفصل.
۵۸	مباحثی در آمار کاربردی	بازنگری سرفصل.
۵۹	آشنایی با نظریه تصمیم	تغییر عنوان به «نظریه تصمیم مقدماتی» و بازنگری سرفصل و به روز رسانی مراجع.
۶۰	سری زمانی ۲	تغییر عنوان به «تحلیل سری های زمانی کاربردی ۲» و بازنگری سرفصل و مراجع.
۶۱	آشنایی با داده های ترتیبی	بازنگری سرفصل و به روز رسانی مراجع.
۶۲	آمار زیستی	تغییر عنوان به «مبانی آمار زیستی» بازنگری سرفصل و به روز رسانی مراجع، انتقال از جدول دروس «اختیاری» به جدول دروس تخصصی الزامی (انتخابی).
۶۳	روش های دنباله ای	بازنگری سرفصل و به روز رسانی مراجع.

۶۴	درس جدید	افزودن درس «آشنایی با نظریه پرکولاسیون» به جدول دروس اختیاری.
۶۵	درس جدید	افزودن درس «شواهد آماری مقدماتی» به جدول دروس اختیاری.
۶۶	درس جدید	افزودن درس «تحلیل داده های پرسشنامه ای» به جدول دروس اختیاری.
۶۷	درس جدید	افزودن درس «نگارش علمی» به جدول دروس اختیاری.
۶۸	آمار و احتمال فازی	بازنگری سرفصل و به روز رسانی مراجع.
۶۹	تاریخ آمار و احتمال	بازنگری سرفصل و به روز رسانی مراجع.
۷۰	فلسفه آمار	تغییر عنوان به «فلسفه آمار و احتمال» و بازنگری سرفصل و به روز رسانی مراجع.
۷۱	درس جدید	افزودن درس «آموزش آمار و احتمال» به جدول دروس اختیاری.
۷۲	درس جدید	افزودن درس «آمار در علوم قضایی و جرم شناسی» به جدول دروس اختیاری.
۷۳	درس جدید	افزودن درس «مبانی بیوانفورماتیک آماری» به جدول دروس اختیاری.
۷۴	زیست سنجی	تغییر عنوان به «مبانی زیست سنجی» و بازنگری سرفصل و به روز رسانی مراجع.
۸۱	درس جدید	افزودن درس «هوش مصنوعی مقدماتی» به جدول دروس اختیاری.
۷۵	درس جدید	افزودن درس «هوش تجاری مقدماتی» به جدول دروس اختیاری.
۷۶	درس جدید	افزودن درس «آشنایی با تحلیل مه داده ها (کلان داده ها)» به جدول دروس اختیاری.
۷۷	درس جدید	افزودن درس «آشنایی با یادگیری عمیق» به جدول دروس اختیاری.
۷۸	ساختمان داده ها و الگوریتم ها	بازنگری سرفصل و به روز رسانی مراجع.
۷۹	درس جدید	افزودن درس «اصول مصورسازی داده ها» به جدول دروس اختیاری.
۸۰	برنامه سازی پیشرفته	تغییر عنوان به «برنامه نویسی شیء گرا» و بازنگری سرفصل و به روز رسانی مراجع.
۸۱	درس جدید	افزودن درس «آشنایی با حساب های ملی» به جدول دروس اختیاری.
۸۲	درس جدید	افزودن درس «آشنایی با تحلیل بازار سرمایه» به جدول دروس اختیاری.
۸۳	آشنایی با ریاضی مالی	تغییر عنوان به «ریاضیات مالی مقدماتی» و بازنگری سرفصل و به روز رسانی مراجع.
۸۴	حسابان تصادفی مقدماتی	تغییر عنوان به «حسابان تصادفی مقدماتی» و بازنگری سرفصل و مراجع.
۸۵	درس جدید	افزودن درس جدید «آشنایی با نظریه بازی ها» به جدول دروس اختیاری.
۸۶	درس جدید	افزودن درس «آموزش ریاضی» به جدول دروس اختیاری.
۸۷	بهینه سازی خطی ۱	بازنگری سرفصل و به روز رسانی مراجع.
۸۸	بهینه سازی غیرخطی	بازنگری سرفصل و به روز رسانی مراجع.
۸۹	توابع مختلط	بازنگری سرفصل و به روز رسانی مراجع.
۹۰	دروس جدید	افزودن دروس اقتصاد خرد، اقتصاد کلان، اصول حسابداری و هزینه یابی، رفتار سازمانی، حقوق تجارت، روانشناسی سازمانی، مبانی علم سیاست، مبانی و اصول مدیریت، فیزیک عمومی ۱ و ۲ و آزمایشگاه فیزیک ۱ از سایر رشته ها به جدول دروس اختیاری، با هدف افزایش دانش فارغ التحصیلان علاقه مند به اشتغال یا ادامه تحصیل در این زمینه ها.

فصل اول

مشخصات کلی برنامه درسی

الف) مقدمه

دوره کارشناسی آمار (Statistics)، اولین مقطع تحصیلات دانشگاهی است که در آن دانشجو اصول نظری و کاربرد آمار و تحلیل های آماری را یاد می گیرد. در این دوره دانشجو با مبانی نظری اولیه آمار و احتمال، روش های آماری جمع آوری، ویرایش و تحلیل داده ها و کاربردهای تحلیل های آماری در رشته های مختلف آشنا می شود. همچنین توانایی برنامه نویسی با استفاده از نرم افزارهای آماری برای کار با مسائل کاربردی و شبیه سازی پیدا می کند.

ب) مشخصات کلی، تعریف و اهداف

هدف این برنامه تربیت کارشناسانی است که علاوه بر توانایی جمع آوری، پردازش و تحلیل داده ها با استفاده از روشهای آماری، آمادگی لازم را برای پژوهش و انتقال علم، تحلیل کمی و کیفی مسائل روز جامعه در زمینه های صنعتی، اقتصادی، مدیریتی، تحقیقات پزشکی، مطالعات محیطی و کشاورزی و آمارهای رسمی برخوردار گردند. برنامه ریزی درسی به شکلی است که دانشجویان رشته آمار با انتخاب دروس اختیاری مناسب در سال های بالاتر توانایی ادامه تحصیل در دوره های تکمیلی در هر کدام از رشته های مجموعه آمار و سایر رشته های بینا رشته ای مرتبط را خواهند داشت. برخی از نکاتی که در این برنامه مد نظر قرار گرفته اند عبارتند از:

- تدوین ساختار کلی برنامه به گونه ای که همه دانشجویان دروس هسته آمار (در قالب دروس تخصصی الزامی) را بگذرانند. برخی از دروس تخصصی تحت عنوان «دروس تخصصی الزامی (انتخابی)» در اختیار گروه های آموزشی و دانشجویان گرفته است تا با توجه به توانمندی اعضای هیات علمی، ارائه شوند و دانش نظری یا کاربردی دانشجویان علاقه مند به ادامه تحصیل یا اشتغال تقویت شود.
- آموزش و تربیت کارشناس آمار برای تامین نیروی انسانی متخصص مورد نیاز کشور برای سازمان های دولتی و بخش خصوصی.
- تربیت دانشجویان آمار برای کاربرد آن در سایر علوم و گرایش های بین رشته ای.
- تامین بستری مناسب برای آینده شغلی بهتر دانش آموختگان.
- آماده سازی بستری مناسب برای علاقه مندان به تدریس در مدارس.
- توجه به توانایی ها و علایق متفاوت دانشجویان و پتانسیل موجود در گروه های آموزشی آمار در کشور.
- ایجاد شرایط مناسب برای ادامه تحصیل دانشجویان در رشته ی آمار و یا در هر یک از رشته های علوم ریاضی و بین رشته ای.
- ایجاد دروس اختیاری متنوع و هدفمند (از رشته آمار و سایر رشته ها) برای افزایش توانایی های علمی و مهارتی دانشجویان.
- امکان تعریف و ارائه دروس جدید، مطابق معیارهای روز بین المللی در زمینه های جدید کاربردی و نظری.
- ایجاد بستری مناسب برای آشنایی دانشجویان با ریاضیات استنتاجی و توانایی به کارگیری ریاضیات محاسباتی.
- ایجاد بستری مناسب برای توانمندسازی دانشجویان برای برنامه نویسی و استفاده از نرم افزارهای تخصصی آمار.
- توجه به توانمندسازی دانشجویان آمار برای بیان مسائل کاربردی علوم دیگر به زبان آماری و حل آنها.

پ) ضرورت و اهمیت

با توجه به گسترش روزافزون دامنه علم آمار و کاربردهای آن در رشته های دیگر مانند پزشکی، زیست شناسی، ژنتیک، کشاورزی، رشته های مهندسی، علوم اقتصادی و مالی و علوم اجتماعی و دیگر زمینه ها، در جهت تحقق استقلال و دستیابی به علوم و فناوری روز دنیا، دایر نمودن این دوره و بروز کردن برنامه های آن بدون شک یکی از وظایف اصلی دانشگاه های کشور است.

ت) تعداد و نوع واحدهای درسی

برنامه دارای یک ساختار کلی است که دروس تخصصی الزامی آن (هسته) در حد ضرورت و در راستای تامین حداقل های آموزشی تعیین شده اند و بقیه واحدها در قالبی انعطاف پذیر و با اهدافی مشخص در جدول دروس تخصصی الزامی (انتخابی) و دروس اختیاری تدوین شده اند. برای فارغ التحصیلی در رشته آمار گذراندن ۱۴۰-۱۳۸ واحد درسی لازم است که این دروس شامل ۲۲ واحد دروس عمومی، ۲۳ واحد دروس پایه، ۵۷ واحد دروس تخصصی الزامی (هسته)، ۹ واحد دروس تخصصی الزامی (انتخابی بسته ۱) و بین ۱۲ تا ۱۵ واحد دروس تخصصی الزامی (انتخابی بسته ۲) و ۱۵ واحد دروس اختیاری به شرح جدول زیر است که دانشجوی در ۸ نیمسال تحصیلی اخذ می نماید.

جدول (۱) - توزیع واحدهای درسی

نوع درس	نحوه اخذ درس	تعداد کل واحدها	جمع
عمومی	طبق مصوبات وزارت عتف	۲۲	۲۲
پایه	اجباری (جدول شماره ۲)	۲۱	۲۳
	انتخابی دانشجو (جدول ۲ دروس ردیف های ۸ تا ۱۳)	۲	
تخصصی الزامی	الزامی (دروس هسته آمار- جدول ۳)	۵۷	۷۸
	الزامی (انتخابی) بسته ۱ (در اختیار گروه و دانشجو- دروس جدول ۴)	۹	
	الزامی (انتخابی) بسته ۲ (در اختیار گروه و دانشجو- جدول شماره ۵)	۱۲	
اختیاری	در اختیار دانشجو (انتخاب از دروس جدول شماره ۶)	۱۲	۱۵
	در اختیار دانشجو (انتخاب از دروس سایر رشته ها یا بسته های انتخابی)	۳	
جمع		۱۳۸	۱۳۸

تبصره ۱: با اجازه گروه آموزشی، دانشجو می تواند حداکثر ۳ واحد از دروس اختیاری خود را از دروس تخصصی سایر رشته ها اخذ نماید.

تبصره ۲: دانشجو مجاز است دروس اختیاری خود را با موافقت گروه از بین دروس باقیمانده بسته های تخصصی الزامی (انتخابی) بسته های ۱ و ۲ در جداول ۴ و ۵ و نیز دروس تخصصی رشته های ریاضی و کاربردها و علوم کامپیوتر نیز انتخاب نماید.

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 آیین نامه های وزارت علوم، تحقیقات و فناوری پذیرفته می شوند.

ث) مهارت، توانمندی و شایستگی دانش‌آموختگان

این برنامه با توجه به برنامه های درسی به روز گروه های آمار دانشگاه های معتبر دنیا و با توجه به امکانات دانشگاه های کشور و شرایط بومی و با هدف گسترش، اعتلا و تاثیرگذاری هر چه بیشتر علم آمار و دانش آموختگان آن در جامعه تدوین شده است. در برنامه جدید و تنظیم سرفصل های دروس نظری تاکید و توجه بیشتری بر توانمندسازی دانشجویان در ریاضیات و مباحث نظری آمار و احتمال شده است و علاوه بر آن سرفصل های دروس کاربردی به گونه ای تنظیم شده است که دانشجویان در درس مربوطه از نرم افزارهای موجود برای حل مسائل و تحلیل های آماری استفاده کنند. این امر علاوه بر ایجاد توانایی و مهارت های مختلف در دانش آموختگان برای بکارگیری آمار در حل مسائل علوم دیگر، این فرصت را در اختیار آنها قرار می دهد تا در دوره های تحصیلات تکمیلی بدون هیچ مشکلی در گرایش مورد علاقه خود ادامه تحصیل دهند.

مهارت‌ها، شایستگی‌ها و توانمندی‌ها	دروس مرتبط
تسلط دانشجو بر مفاهیم پایه ای آمار و احتمال و تاریخ و فلسفه مفاهیم، برای مطالعه سایر دروس رشته خود	ریاضی عمومی، جبرخطی، آنالیز ریاضی، احتمال، نظریه آمار، تاریخ و فلسفه آمار و احتمال.
روشهای مدل سازی و تحلیل داده ها	رگرسیون، طرح و تحلیل آزمایشها، تحلیل داده های رسته ای، تحلیل سری های زمانی کاربردی، روش های آماری چند متغیره، یادگیری آماری، تحلیل داده های فضایی، فرایندهای تصادفی و مدل های تصادفی، سیستمهای صف بندی مقدماتی.
برنامه نویسی، آماده سازی داده ها به کمک نرم افزارهای تخصصی و محاسبات آماری	برنامه نویسی با نرم افزار R، مبانی و کاربردهای پایگاه داده ها، آمار محاسباتی، بهینه سازی در آمار، روشهای عددی و شبیه سازی.
تحلیل داده های اقتصادی، مالی، بیمه، صنعتی، کسب و کار، پزشکی و زیستی.	داده کاوی مقدماتی، هوش تجاری مقدماتی، آشنایی با تحلیل بازار سرمایه، آمارهای صنعتی، کنترل کیفیت، قابلیت اعتماد مقدماتی، مبانی بیمه و ریسک، ریاضی مالی مقدماتی، نظریه بازی ها، مبانی آمار زیستی، بیوانفورماتیک آماری، مبانی زیست سنجی.
اشتغال در سازمان های آماری و انجام طرحهای آماری	آشنایی با آمار رسمی، آشنایی با آمارگیری های نمونه ای، مبانی سنجش و اندازه گیری (در آموزش و یادگیری)، اصول تحلیل آماری جمعیت، آمار در علوم قضایی و جرم شناسی، آشنایی با حسابهای ملی.
مشاوره آماری، تحلیل داده های پرسشنامه ای، گزارش نویسی و همکاری در پروژ های تحقیقاتی	مشاوره آماری، روش تحقیق و پروژه، تحلیل داده های پرسشنامه ای، نگارش علمی، کارآموزی.
تسلط بر روشهای نوین تحلیل داده ها و علم داده ها	مبانی علم داده ها، آشنایی با یادگیری ماشینی، تحلیل گرافیکی و اکتشافی داده ها، اصول مصور سازی داده ها، آشنایی با یادگیری عمیق، آشنایی با تحلیل کلان داده ها.
تدریس دروس ریاضی و آمار مدرسه ای	آموزش آمار و احتمال، آموزش ریاضی.

د) توسعه رشته و ایجاد کهداد

تقریباً همه رشته های دانشگاهی با به کار گیری علم آمار و ابزارهای تحلیل داده ها می توانند سطح کارایی و اثر بخشی خود را افزایش دهند. به منظور استفاده بهینه از امکانات دانشگاهها در جهت فعالیت های هدفمند آموزشی و پژوهشی بین رشته ای، گروه های آموزشی آمار در دانشگاههایی که امکانات و ظرفیت لازم وجود دارد، می توانند نسبت به ایجاد کهداد با مشارکت رشته دیگری اقدام کنند. برای این منظور لازم است گروه آموزشی آمار کهداد، تعریف شده با مشارکت یک رشته دیگر را (که شامل ۳۹ واحد درس تخصصی از آن رشته با هدف مشخصی است) پس از تصویب در شورای برنامه ریزی درسی دانشگاه و کسب موافقت کارگروه تخصصی آمار وزارت عتف، اجرا نمایند. دانشجویان آمار پس از گذراندن ۲۲ واحد دروس عمومی، ۲۲ واحد دروس پایه و ۵۷ واحد دروس الزامی (جدول ۱)، می توانند بقیه ۳۹ واحد درسی خود را از کهداد تعریف شده انتخاب نمایند.

فصل دوم

جدول عناوین و مشخصات دروس

جدول دروس عمومی - الزامی (با استناد به آخرین مصوبه شورای عالی انقلاب فرهنگی) - (تاریخ به روزرسانی: فروردین ۱۴۰۰)					
موضوع	عنوان درس	تعداد واحد	ساعت		
			نظری	عملی	کل
مبانی نظری اسلام	اندیشه اسلامی ۱ (مبدا و معاد)	۲	۳۲	۰	۳۲
	اندیشه اسلامی ۲ (نبوت و امامت)	۲	۳۲	۰	۳۲
	انسان در اسلام	۲	۳۲	۰	۳۲
	حقوق اجتماعی و سیاسی در اسلام	۲	۳۲	۰	۳۲
اخلاق اسلامی	فلسفه اخلاق (با تکیه بر مباحث تربیتی)	۲	۳۲	۰	۳۲
	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	۳	۳۲	۰	۳۲
	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
	تاریخ امامت	۲	۳۲	۰	۳۲
آشنایی با منابع اسلامی	تفسیر موضوعی قرآن	۲	۳۲	۰	۳۲
	تفسیر موضوعی نهج البلاغه	۲	۳۲	۰	۳۲
دانش خانواده و جمعیت		۲	۳۲	۰	۳۲
زبان فارسی		۳	۴۸	۰	۴۸
زبان انگلیسی		۳	۴۸	۰	۴۸
تربیت بدنی (تربیت بدنی ویژه برای دانشجویان با نیازهای ویژه)		۱	۸	۱۶	۲۴
ورزش ۱ (ورزش ویژه برای دانشجویان با نیازهای ویژه)		۱	۰	۳۲	۳۲
جمع		۲۲			
* درس «تاریخ فرهنگ و تمدن اسلام و ایران» به تعداد ۲ واحد می‌تواند در زیرمجموعه موضوع «تاریخ و تمدن اسلامی» ارائه گردد.					
جدول دروس عمومی - اختیاری					
نام درس	تعداد واحد	ساعت			توضیحات
		نظری	عملی	کل	
آشنایی با ارزش های دفاع مقدس	۲	۳۲	۰	۳۲	
آشنایی با کلیات حقوق شهروندی	۲	۳۲	۰	۳۲	به استناد ابلاغیه شماره ۲/۲۰۸۹۵۲ مورخ ۱۳۹۵/۰۹/۲۲ وزارت
اثین نگارش	۲	۳۲	۰	۳۲	علوم، تحقیقات و فناوری. در دانشگاه های دولتی ارائه دروس
استادارنساز	۲	۳۲	۰	۳۲	اختیاری تا حد اکثر 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
کارآفرینی	۲	۳۲	۰	۳۲	ابلاغیه شماره ۲/۲۸۵۶۱ مورخ ۱۳۹۵/۱۲/۱۱ دروس مذکور در
مدیریت بحران	۲	۳۲	۰	۳۲	چارچوب سنوات مجاز و مازاد بر سقف واحدهای دوره ارائه و با
مهارت های زندگی دانشجویی	۲	۳۲	۰	۳۲	ثبت نمره دروس و تاثیر در معدل در کارنامه تحصیلی دانشجو
ورزش ۲	۱	۰	۳۲	۳۲	درج می شود.
ورزش ۳	۱	۰	۳۲	۳۲	
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 ۳ واحد از جدول دروس عمومی اختیاری اخذ نمایند.					
* توجه: آخرین نسخه این صفحه (جدول دروس عمومی) با عنوان «جدول و سرفصل دروس عمومی» در پرتال دفتر برنامه ریزی آموزش عالی به آدرس https://www.msrt.ir/fa/grid/283 در دسترس قرار دارد.					

جدول (۲) - عنوان و مشخصات کلی دروس پایه

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	نوع واحد		تعداد ساعات		پیشنیاز / همنیاز
			نظری	عملی (آز نرم افزار)	نظری	عملی	
۱	تحلیل گرافیکی و اکتشافی داده‌ها	۲	۱	۱	۱۶	۳۲	ندارد
۲	احتمال مقدماتی	۱	۱		۱۶		ندارد
۳	ریاضی عمومی ۱	۴	۴		۶۴		ندارد
۴	ریاضی عمومی ۲	۴	۴		۶۴		ریاضی عمومی ۱
۵	مبانی ریاضی مقدماتی	۲	۲		۳۲		ندارد
۶	مبانی کامپیوتر و برنامه نویسی	۳	۳		۴۸		ندارد
۷	برنامه نویسی بانرم افزار R	۲	۱	۱	۱۶	۳۲	مبانی کامپیوتر و برنامه نویسی
۸	مبانی و کاربردهای پایگاه داده‌ها	۳	۳		۴۸		برنامه نویسی با نرم افزار R
۹	مبانی علم اقتصاد*	۲	۲		۳۲		ندارد
۱۰	مبانی جامعه شناسی*	۲	۲		۳۲		ندارد
۱۱	مبانی جمعیت شناسی*	۲	۲		۳۲		ندارد
۱۲	مبانی ژنتیک*	۲	۲		۳۲		ندارد
۱۳	مبانی کار آفرینی*	۲	۲		۳۲		ندارد
۱۴	مبانی محیط زیست و حفاظت*	۲	۲		۳۲		ندارد
	جمع	۲۳					

از بین دروس(*) دار فقط یک درس انتخاب شود.

جدول (۳) - عنوان و مشخصات کلی دروس تخصصی الزامی (هسته) (همه دانشجویان باید دروس این جدول را بگذرانند).

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	نوع واحد		تعداد ساعات		پیشنیاز / همنیاز
			نظری	عملی (آز نرم افزار)	نظری	عملی	
۱	احتمال ۱	۳	۳		۴۸		احتمال مقدماتی، ریاضی عمومی ۱
۲	احتمال ۲	۳	۳		۴۸		احتمال ۱، ریاضی عمومی ۲ (همنیاز)
۳	روشهای آماری	۳	۳		۴۸		تحلیل گرافیکی و اکتشافی داده‌ها + احتمال ۱
۴	نظریه آمار ۱	۳	۳		۴۸		روشهای آماری، احتمال ۲
۵	نظریه آمار ۲	۳	۳		۴۸		نظریه آمار ۱
۶	فرایندهای تصادفی	۳	۳		۴۸		احتمال ۲، ریاضی برای آمار
۷	تحلیل سری های زمانی کاربردی ۱	۳	۲	۱	۳۲	۳۲	روشهای آماری، فرایندهای تصادفی (همنیاز)
۸	طرح و تحلیل آزمایش های ۱	۳	۳		۴۸		روشهای آماری، رگرسیون ۱ (همنیاز)
۹	رگرسیون ۱	۳	۲	۱	۳۲	۳۲	نظریه آمار ۱ (همنیاز)، جبر خطی برای آمار
۱۰	یادگیری آماری مقدماتی	۳	۲	۱	۳۲	۳۲	رگرسیون ۱
۱۱	روشهای نمونه گیری	۴	۴		۶۴		روشهای آماری
۱۲	تحلیل داده های رسته ای	۳	۲	۱	۳۲	۳۲	طرح و تحلیل آزمایشهای ۱، نظریه آمار ۲ (همنیاز)
۱۳	روشهای آماری چند متغیره ۱	۳	۳		۴۸		نظریه آمار ۲ (همنیاز)، رگرسیون ۱
۱۴	مبانی آمار ناپارامتری	۳	۳		۴۸		رگرسیون ۱ (همنیاز)
۱۵	روش تحقیق و پروژه	۳	۲	۱	۳۲	۳۲	روشهای نمونه گیری، طرح و تحلیل آزمایش های ۱
۱۶	جبر خطی برای آمار	۳	۳		۴۸		مبانی ریاضی مقدماتی، ریاضی عمومی ۱ (همنیاز)
۱۷	ریاضی برای آمار	۳	۳		۴۸		ریاضی عمومی ۱
۱۸	آنالیز ریاضی ۱	۳	۳		۴۸		ریاضی عمومی ۱، مبانی ریاضی مقدماتی
۱۹	زبان تخصصی	۲	۲		۳۲		زبان عمومی و رگرسیون ۱
	جمع واحد ها	۵۷					

جدول (۴) - تخصصی الزامی (انتخابی) - بسته ۱ (گروه آموزشی طوری برنامه‌ریزی نماید که تمام دانشجویان ۹ واحد درس از این جدول انتخاب نمایند).

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	نوع واحد		تعداد ساعات		پیش نیاز / هم نیاز
			نظری	عملی (آز نرم افزار)	نظری	عملی	
۱	تحلیل بقا مقدماتی	۳	۳		۴۸		نظریه آمار ۱
۲	رگرسیون ۲	۳	۳		۴۸		رگرسیون ۱
۲	روشهای آماری چند متغیره ۲	۳	۲	۱	۳۲	۳۲	روشهای آماری چند متغیره ۱
۴	روشهای عددی و شبیه سازی	۳	۳		۴۸		ریاضی برای آمار، جبرخطی برای آمار، برنامه نویسی با نرم افزار R و احتمال ۲
۵	قابلیت اعتماد مقدماتی	۳	۳		۴۸		نظریه آمار ۱
۶	بهینه سازی در آمار	۳	۳		۴۸		ریاضی برای آمار، جبرخطی برای آمار، آنالیز ریاضی ۱
۷	نظریه اطلاع مقدماتی	۳	۳		۴۸		فرایندهای تصادفی
۸	آمار محاسباتی	۳	۲	۱	۳۲	۳۲	روشهای عددی و شبیه سازی، طرح و تحلیل آزمایش های ۱
۹	مدل های تصادفی	۳	۳		۴۸		فرایندهای تصادفی
۱۰	مبانی آمار بیزی	۳	۳		۴۸		نظریه آمار ۲ (هم نیاز)
۱۱	سیستم های صف بندی مقدماتی	۳	۳		۴۸		فرایندهای تصادفی
۱۲	آنالیز ریاضی ۲	۳	۳		۴۸		آنالیز ریاضی ۱
	جمع واحد لازم	۹					

جدول (۵) - تخصصی الزامی (انتخابی) - بسته ۲ (گروه آموزشی طوری برنامه ریزی نماید که همه دانشجویان ۱۲ واحد از این جدول بگذرانند).

ردی ف	عنوان درس	تعداد واحد	نوع واحد		تعداد ساعات		پیش نیاز / هم نیاز
			نظری	عملی (آز نرم افزار)	نظری	عملی	
۱	مشاوره آماری	۲	۲		۳۲		طرح و تحلیل آزمایش های ۱
۲	کنترل کیفیت آماری	۳	۳		۴۸		روشهای نمونه گیری
۳	آمارهای صنعتی	۲	۲		۳۲		آشنایی با آمار رسمی، کنترل کیفیت آماری
۴	آشنایی با آمار رسمی	۲	۲		۳۲		روشهای آماری
۵	آشنایی با آمارگیری های نمونه ای	۳	۳		۴۸		روشهای نمونه گیری، آشنایی با آمار رسمی
۶	مبانی سنجش و اندازه گیری (در آموزش و یادگیری)	۳	۳		۴۸		روش های آماری
۷	اصول تحلیل آماری جمعیت	۲	۲		۳۲		مبانی جمعیت شناسی
۸	داده کاوی مقدماتی	۳	۲	۱	۳۲	۳۲	یادگیری آماری
۹	آشنایی با یادگیری ماشینی	۳	۲	۱	۳۲	۳۲	یادگیری آماری
۱۰	مبانی علم داده ها	۳	۳		۴۸		مبانی و کاربردهای پایگاه داده ها
۱۱	آشنایی با تحلیل داده های فضایی و محیطی	۳	۳		۴۸		روشهای آماری چندمتغیره ۱ و فرایندهای تصادفی
۱۲	طرح و تحلیل آزمایش های ۲	۳	۲	۱	۳۲	۳۲	طرح و تحلیل آزمایش های ۱
۱۳	مبانی بیمه و ریسک	۲	۲		۳۲		روشهای آماری
۱۴	مبانی آمار زیستی	۳	۳		۴۸		رگرسیون ۱
۱۵	کارآموزی	۳					گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد درسی
	جمع واحد لازم	۱۲					

جدول (۶) - دروس اختیاری (* همه دانشجویان بایستی از این جدول بین ۱۲ تا ۱۵ واحد درس اخذ نمایند).

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	نوع واحد		تعداد ساعات		پیشنیاز / همنیاز
			نظری	عملی (آز نرم افزار)	نظری	عملی	
۱	مباحثی در آمار نظری	۳	۳		۴۸		متناسب با سرفصلی که تدوین می شود.
۲	مباحثی در آمار کاربردی	۳	۳		۴۸		متناسب با سرفصلی که تدوین می شود.
۳	تصمیم آماری مقدماتی	۳	۳		۴۸		نظریه آمار ۲
۴	تحلیل سری های زمانی کاربردی ۲	۳	۳		۴۸		تحلیل سری های زمانی کاربردی ۱
۵	آشنایی با داده های ترتیبی	۳	۳		۴۸		نظریه آمار ۱
۶	روش های دنباله ای	۳	۳		۴۸		نظریه آمار ۲
۷	آشنایی با نظریه پرکولاسیون	۲	۲		۳۲		فرایندهای تصادفی و ریاضی برای آمار
۸	شواهد آماری مقدماتی	۳	۳		۴۸		نظریه آمار ۲
۹	تحلیل داده های پرسشنامه ای	۲	۱	۱	۱۶	۳۲	روش تحقیق و پروژه
۱۰	نگارش علمی	۳	۳		۴۸		زبان تخصصی
۱۱	آمار و احتمال فازی	۳	۳		۴۸		رگرسیون ۱
۱۲	تاریخ آمار و احتمال	۳	۳		۴۸		رگرسیون ۱
۱۳	فلسفه آمار و احتمال	۳	۳		۴۸		نظریه آمار ۱
۱۴	آموزش آمار و احتمال	۲	۲		۳۲		روشهای آماری
۱۵	آمار در علوم قضایی و جرم شناسی	۳	۳		۴۸		روشهای آماری
۱۶	مبانی بیوانفورماتیک آماری	۳	۳		۴۸		رگرسیون ۱
۱۷	مبانی زیست سنجی	۲	۲		۳۲		طرح و تحلیل آزمایش های ۱
۱۸	هوش مصنوعی مقدماتی	۳	۳		۴۸		مبانی و کاربردهای پایگاه داده ها
۱۹	هوش تجاری مقدماتی	۳	۲	۱	۳۲	۳۲	داده کاوی مقدماتی
۲۰	آشنایی با تحلیل مه داده ها (کلان داده ها)	۳	۲	۱	۳۲	۳۲	یادگیری آماری مقدماتی
۲۱	آشنایی با یادگیری عمیق	۳	۳		۴۸		یادگیری آماری مقدماتی

ادامه جدول (۶)

۲۲	ساختمان داده‌ها و الگوریتم‌ها	۳	۳	۴۸	مبانی و کاربردهای پایگاه داده‌ها	
۲۳	اصول مصورسازی داده‌ها	۳	۳	۴۸	برنامه نویسی با نرم افزار R	
۲۴	برنامه نویسی شیء گرا	۳	۳	۴۸	برنامه نویسی با نرم افزار R	
۲۵	آشنایی با حساب‌های ملی	۲	۲	۳۲	آشنایی با آمار رسمی	
۲۶	اقتصاد خرد	۳	۳	۴۸	مبانی اقتصاد یا کلیات علم اقتصاد	
۲۷	اقتصاد کلان	۳	۳	۴۸	اقتصاد خرد	
۲۸	آشنایی با تحلیل بازار سرمایه	۳	۳	۴۸	تحلیل سری های زمانی کاربردی ۱	
۲۹	ریاضیات مالی مقدماتی	۳	۳	۴۸	فرایندهای تصادفی و آنالیز ریاضی ۱	
۳۰	حسابان تصادفی مقدماتی	۳	۳	۴۸	فرایندهای تصادفی و آنالیز ریاضی ۱	
۳۱	آشنایی با نظریه بازی ها	۳	۳	۴۸	احتمال ۱	
۳۲	آموزش ریاضی	۲	۲	۳۲	ریاضی عمومی ۱	
۳۳	بهینه‌سازی خطی	۳	۳	۴۸	جبرخطی برای آمار و آنالیز ریاضی ۱	
۳۴	بهینه‌سازی غیرخطی	۳	۳	۴۸	جبرخطی برای آمار و آنالیز ریاضی ۱	
۳۵	توابع مختلط	۳	۳	۴۸	ریاضی عمومی ۲	
۳۶	اصول حسابداری و هزینه یابی	۳	۳	۴۸	پیشنیاز ندارد	
۳۷	رفتار سازمانی	۳	۳	۴۸	پیشنیاز ندارد	
۳۸	حقوق تجارت	۳	۳	۴۸	پیشنیاز ندارد	
۳۹	روانشناسی سازمانی	۲	۲	۳۲	پیشنیاز ندارد	
۴۰	مبانی علم سیاست	۲	۲	۳۲	پیشنیاز ندارد	
۴۱	مبانی و اصول مدیریت	۲	۲	۳۲	پیشنیاز ندارد	
۴۲	فیزیک عمومی ۱	۳	۳	۴۸	پیشنیاز ندارد	
۴۳	فیزیک عمومی ۲	۳	۳	۴۸	فیزیک عمومی ۱	
۴۴	آزمایشگاه فیزیک ۱	۱		۱	۳۲	فیزیک عمومی ۱

* با اجازه گروه آموزشی، دانشجو می‌تواند حداکثر ۳ واحد از دروس اختیاری خود را از دروس تخصصی سایر رشته‌ها (خارج از دروس جدول ۶) اخذ نماید. همچنین دانشجو مجاز است دروس اختیاری خود را با موافقت گروه از بین دروس باقیمانده از جداول ۴ و ۵ و همچنین دروس تخصصی رشته های ریاضی و کاربردها و علوم کامپیوتر انتخاب نماید.

فصل سوم

ویژگی‌های دروس

دروس پایه

عنوان درس به فارسی: تحلیل گرافیکی و اکتشافی داده‌ها		عنوان درس به انگلیسی: Graphical and Exploratory data analysis	
نوع درس و واحد		ندارد	
نظری ☐	پایه ☒	دروس پیش‌نیاز:	
عملی ☐	تخصصی الزامی ☐	دروس هم‌نیاز:	
نظری-عملی ☒	تخصصی اختیاری ☐	۱+۱	تعداد واحد:
رساله / پایان‌نامه ☐		۱۶+۳۲	تعداد ساعت:

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

هدف کلی: آشنایی دانشجویان با آمار توصیفی، تحلیل های گرافیکی و روشهای مقدماتی مصورسازی داده ها.

اهداف ویژه: پرورش تفکر آماری و دست ورزی دانشجویان در کار با داده های واقعی.

ب) مباحث یا سرفصل‌ها:

تعریف علم آمار، بیان کاربردهای آمار در سایر علوم، ارتباط و جایگاه علم آمار در علم داده‌ها، جامعه آماری، انواع متغیرها، متغیرهای کمی (پیوسته و گسسته) و متغیرهای رسته ای (اسمی و ترتیبی)، مقیاس ها، انواع داده‌ها، داده‌های یک متغیره و چند متغیره، داده‌های سری زمانی، روشهای جمع آوری داده ها، منابع داده‌های ثبتی، معرفی مه داده‌ها (کلان داده‌ها) و منابع آنها، خلاصه کردن داده‌های کمی یک متغیره با شاخص‌های عددی، انواع معیارهای مرکزیت و پراکندگی، چندکها، خلاصه کردن داده‌های رسته‌ای یک متغیره با شاخص‌های عددی از قبیل نسبت‌ها، انواع نمودارهای دیداری سازی داده‌های یک متغیره کمی و رسته‌ای، بافت نگار، منحنی فراوانی، توزیع تجربی، منحنی فراوانی نرمال، نمودار ساقه و برگ، نمودار ستونی، نمودار جعبه ای، نمودار سری زمانی و نمایش روند، تهیه جداول دو بعدی و چند بعدی برای خلاصه سازی داده های چند متغیره رسته ای، نمودار دایره‌ای، انواع نمودارهای ستونی برای نمایش و توصیف داده های چندمتغیره رسته ای، نمودار پراکنش برای نمایش همبستگی در داده های دو متغیره کمی و تفسیر آن، مقایسه نموداری دو یا چند سری زمانی، مقایسه میانگین دو یا چند جامعه و نمایش اختلافها با استفاده نمودار جعبه ای و سایر نمودارهای مناسب، اشاره ای به نمودار جریان، نمودارهای شبکه ای، درختی، نمودارهای گرمایی، قطبی و مارپیچی، نقشه ای و جغرافیایی.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

برای پرورش مهارت تحلیل داده‌ها و تسلط دانشجویان به نرم افزارهای آماری، لازم است مدرس فعالیت های تعیین شده ای را در آزمایشگاه نرم افزار ارائه دهد و دانشجویان نیز فعالیت‌های تعریف شده ای را انجام دهند. به طوری که نیمی از ساعات درس به آموزش تحلیل مقدماتی داده ها با استفاده از نرم افزارهای آماری مانند R، اکسل، SPSS، JMP، Minitab اختصاص یابد. دانشجویان نیز از طریق انجام پروژه های کلاسی با استفاده از داده های واقعی و انجام تحلیل های مقدماتی گرافیکی و اکتشافی، در درس مشارکت داده شوند.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪ عملکردی: ندارد	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. گووس، جی و منیروپ، د. (۱۴۰۱). آمار با نرم افزار JMP: نمودارها، آمار توصیفی و احتمال، ترجمه: بزرگنیا، ا. و همکاران، انتشارات فردوسی مشهد.
۲. وناکت، ت. چ. و ووناکت، ر. ج. (۱۳۹۳). آمار مقدماتی، جلد ۱ و ۲، ترجمه محمدرضا مشکانی، مرکز نشر دانشگاهی.
2. Goos, P. and Meintrup, D. (2015). Statistics with JMP: graphs, descriptive statistics and probability. Wiley.
3. Rahlf, T. (2019). Data Visualisation with R: 111 Examples. Springer Nature.
4. Gerbing, D.W.(2020) R Visualisation: Derive meaning from Data. Chpman and Hall/CRC.

عنوان درس به فارسی: احتمال مقدماتی		عنوان درس به انگلیسی: Elementary Probability	
نوع درس و واحد		پایه ■ نظری ■	
دروس پیش نیاز:		ندارد	
دروس هم نیاز:		تخصصی الزامی □	
تعداد واحد:		۱	
تعداد ساعت:		۱۶	
حل تمرین دارد		تخصصی اختیاری □	
		رساله / پایان نامه □	

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

هدف کلی: آشنایی دانشجو با مقدمات احتمال و یادگیری تفکر احتمالی و عدم قطعیت

اهداف ویژه: آماده سازی دانشجو برای سایر دروس نظری احتمال

ب) مباحث یا سرفصل ها:

تعریف آزمایش تصادفی و فضای نمونه، فضای نمونه با پایان و بی پایان، پیشامدها، پیشامد قطعی و محال، رخ دادن پیشامد، اعمال روی پیشامدها و تعبیر آنها، مکمل یک پیشامد، اجتماع، اشتراک، زیرپیشامد، تفاضل دو پیشامد، تفاضل متقارن پیشامدها، تعریف احتمال، تعبیرهای مختلف احتمال، تعبیر فراوانی نسبی احتمال، تعبیر شخصی احتمال، اصول کولموگوروف، قضایای احتمال، مدل احتمال با فضای نمونه با پایان، مدل احتمال یکنواخت، محاسبه احتمال در مدل یکنواخت، قواعد شمارش، اصل ضرب و اصل جمع در شمارش، انواع جایگشت ها، جایگشت خطی، دوری، حلقوی، جایگشت چیزهای مشابه، ترکیب، فرمول استرلینگ، بسط دوجمله ای، بسط چند جمله ای، مدل های جعبه و مهره، حل مثال هایی از کاربرد روش های شمارش در محاسبه احتمال ها در مدل یکنواخت با فضای نمونه با پایان، مدل احتمال با فضای نمونه دلخواه، اشاره ای کوتاه و مقدماتی به تعریف میدان سیگما و تابع مجموعه ای و تعریف یک فضای احتمال، احتمال شرطی، قانون ضرب احتمال، استقلال دو و چند پیشامد، افراز فضای نمونه و فرمول احتمال کل، قضیه بیز، احتمال پیشین و پسین، اشاره ای به کاربرد احتمال شرطی و قضیه بیز در جدول توافقی دو در دو (ماتریس در هم ریختگی) در مسائل رده بندی و داده کاوی، استفاده از نرم افزارهای آماری برای شمارش و محاسبه احتمال ها.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف: تدریس و سخنرانی، حل مثال های کاربردی و حتی الامکان پرهیز از تاکید بر مثال های کلیشه ای تاس و سکه در درس با هدف علاقه مند ساختن دانشجو، مشارکت دانشجویان در مباحث درسی از طریق حل مسئله و انجام آزمونهای کوتاه و آموزش محاسبات نرم افزاری. در کنار آموزش های کلاس درس، دانشجویان نیاز به تمرین بیشتر و در برخی مطالب نیاز به مهارت و کار با نرم افزارهای آماری دارند. کلاس حل تمرین در دو بخش نظری ۸ جلسه ۲ ساعته و آزمایشگاه نرم افزار در ۴ جلسه ۲ ساعته برگزار می شود.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪
		عملکردی: ندارد	

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. بهبودیان، جواد. (۱۳۹۴). آمار و احتمال مقدماتی، انتشارات دانشگاه امام رضا،

۲. قهرمانی، سعید. (۱۳۹۷). مبانی احتمال، ترجمه شاهکار، غ. و بزرگنیا، ا. ویرایش سوم، انتشارات دانشگاه صنعتی شریف.

۳. راس، شلدون. (۱۳۸۹). مبانی احتمال، ترجمه پارسیان، ا. همدانی، ع. ویرایش هشتم، انتشارات شیخ بهایی، اصفهان.

1. Baclawski, K. (2008). Introduction to Probability with R. Chapman and Hall/CRC.

2. Kerns, G. J. (2018). Introduction to Probability and Statistics using R. Lulu. com.

3. Horgan, Jane (2020). Probability with R, Second Edition, John Wiley & Sons.

عنوان درس به فارسی:		ریاضی عمومی ۱	
عنوان درس به انگلیسی:		Calculus 1	
دروس پیش‌نیاز:	ندارد	نوع درس و واحد	
دروس هم‌نیاز:		پایه ■ نظری ■	
تعداد واحد:	۴	تخصصی الزامی □ عملی □	
تعداد ساعت:	۶۴	تخصصی اختیاری □ نظری-عملی □	
		رساله / پایان‌نامه □	
		حل تمرین دارد	

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

هدف کلی: آشنایی دانشجویان با مفاهیم اصلی حساب دیفرانسیل و انتگرال یک متغیره و کاربردهای آنها

اهداف ویژه: توانمندی دانشجویان در مباحث نظری ریاضی و به کارگیری آن در دروس دیگر

ب) مباحث یا سرفصل‌ها:

مختصات دکارتی، مختصات قطبی، اعداد مختلط و جمع و ضرب و ریشه آنها، نمایش‌های مختلف اعداد مختلط، دنباله‌های عددی، 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، مشتق، دستورهای مشتق‌گیری، تابع معکوس و مشتق آن، مشتق توابع مثلثاتی و توابع معکوس آنها، قضیه مشتق ترکیب توابع، 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، تعریف انتگرال توابع و انتگرال‌پذیری، قضیه مقدار میانگین برای انتگرال‌ها، قضایای اساسی حساب دیفرانسیل و انتگرال، تابع اولیه، روش‌های تقریبی برآورد انتگرال، کاربرد انتگرال در محاسبه مساحت و حجم و طول منحنی و گشتاور و مرکز ثقل و کار و ...، لگاریتم و تابع نمایی و مشتق آنها، تابع‌های هذلولوی، روش‌های انتگرال‌گیری (همه روش‌ها)، آشنایی با تابع گاما و خواص آن، دنباله و سری به عنوان تابع، سری عددی، قضایای همگرایی مانند آزمون نسبت، ریشه و ...، تقریب استرلینگ، قضایای هم‌گرایی سری توانی و قضیه تیلر با باقیمانده و بدون باقیمانده.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

سخنرانی، حل مثال و مسائل مربوط به درس، استفاده از نرم افزارهای کامپیوتری برای درک بهتر مفاهیم نظیر Matlab, Maple و متمتیکا مشارکت دانشجویان در مباحث درسی از طریق حل مسئله و انجام آزمون‌های کوتاه توسط استاد درس. دانشجویان باید تکلیف‌های محول شده را انجام دهند.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشته‌ای: حداقل ۵۰٪ عملکردی: ندارد	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. استیوارت، ج. (۱۳۹۲). حساب دیفرانسیل و انتگرال، ترجمه حمیدی، ا. انتشارات فاطمی، تهران.
۲. توماس، ج. ب. و فینی، ر. ل. (۱۳۹۲). حساب دیفرانسیل و انتگرال و هندسه تحلیلی، ترجمه کاظمی، س.، بهزاد، م.، کافی، ع.، مرکز نشر دانشگاهی، تهران.
۳. سیلورمن، ر. (۱۳۹۹). حساب دیفرانسیل و انتگرال با هندسه تحلیلی (کتاب عام)، ترجمه عالم زاده، ع. انتشارات ققنوس، تهران.
۴. شهشهانی، س. (۱۳۸۶). حساب دیفرانسیل و انتگرال، انتشارات فاطمی.
۵. آپوستل، ت. (۱۳۹۲). حساب دیفرانسیل و انتگرال، ترجمه رضایی، مهدی، انتشارات فاطمی.

1. Xue, D. (2020) Calculus Problem Solution with Matlab. De Gruyter.

2. Stroyan, K. D. (2014). Calculus Using Mathematica. Academic Press.

عنوان درس به فارسی: ریاضی عمومی ۲		عنوان درس به انگلیسی: Calculus ۲	
نوع درس و واحد		ریاضی عمومی ۱	
نظری ■	پایه ■	دروس پیش نیاز:	
عملی □	تخصصی الزامی □	دروس هم نیاز:	
نظری-عملی □	تخصصی اختیاری □	تعداد واحد:	۴
رساله / پایان نامه □		تعداد ساعت:	۶۴
حل تمرین دارد			

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

هدف کلی: آشنایی با موضوعات پیشرفته حساب دیفرانسیل و انتگرال و هندسه تحلیلی مانند انتگرال های چندگانه و آنالیز برداری.

اهداف ویژه: توانمندی دانشجویان در مباحث نظری ریاضی و به کارگیری آن در دروس دیگر

پ) مباحث یا سرفصل ها:

فضای اقلیدسی، معادلات پارامتری، مختصات فضائی، بردار در فضا، ضرب عددی، ضرب خارجی، معادلات خط و صفحه، 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، انتگرال های دوگانه و چند گانه و کاربردهای آنها در مسائل هندسی و فیزیکی، تعویض ترتیب انتگرال گیری (بدون اثبات دقیق)، مختصات استوانه ای و کروی، میدان برداری، انتگرال منحنی الخط، انتگرال رویه ای، دیورژانس، چرخه، لاپلاسین، پتانسیل، قضایای گرین و دیورژانس و استوکس.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

سخنرانی، حل مثال و مسائل مربوط به درس، استفاده از نرم افزارهای کامپیوتری برای درک بهتر مفاهیم نظیر Matlab, Maple و متمتیکا مشارکت دانشجویان در مباحث درسی از طریق حل مسئله و انجام آزمون های کوتاه توسط استاد درس. دانشجویان باید تکلیف های محول شده را انجام و ارائه نمایند.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪
		عملکردی: ندارد	

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. استیوارت، ج. (۱۳۹۲). حساب دیفرانسیل و انتگرال، ترجمه حمیدی، ا. انتشارات فاطمی، تهران.
۲. توماس، ج. ب. و فینی، ر. ل. (۱۳۹۲). حساب دیفرانسیل و انتگرال و هندسه تحلیلی، ترجمه کاظمی، س.، بهزاد، م.، کافی، ع.، مرکز نشر دانشگاهی، تهران.
۳. سیلورمن، ر. (۱۳۹۹). حساب دیفرانسیل و انتگرال با هندسه تحلیلی (کتاب عام)، ترجمه عالم زاده، ع.، انتشارات ققنوس، تهران.
۴. شهشهانی، س. (۱۳۸۶). حساب دیفرانسیل و انتگرال، انتشارات فاطمی.
۵. آپوستل، ت. (۱۳۹۲). حساب دیفرانسیل و انتگرال، ترجمه رضایی، مهدی، انتشارات فاطمی.

1.Xue,D.(2020) Calculus Problem Solution with Matlab. De Gruyter.

2. Stroyan, K. D. (2014). Calculus Using Mathematica. Academic Press.

عنوان درس به فارسی: مبانی ریاضی مقدماتی		عنوان درس به انگلیسی: Elementary Foundations of Mathematics	
نوع درس و واحد		ندارد	
پایه ■	نظری ■	دروس پیش نیاز:	
تخصصی الزامی □	عملی □	دروس هم نیاز:	
تخصصی اختیاری □	نظری-عملی □	۲	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه □		۳۲	تعداد ساعت:
حل تمرین دارد			

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

هدف کلی: آشنایی دانشجویان با مهارت‌های درست نوشتن و درست خواندن متون ریاضی، اثبات‌ها در ریاضیات و تفکر منطقی.

اهداف ویژه: فراگیری مفاهیم بنیادی منطق ریاضی و کاربرد آن در دروس دیگر این دوره آموزشی.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

مفاهیم مجموعه و عضویت، نمایش مجموعه، اعمال روی مجموعه‌ها، خواص مقدماتی مجموعه‌ها، روابط، رابطه هم‌ارزی، تابع، دامنه و برد، تصویر معکوس تابع، اعداد حقیقی، اصول موضوع جمع و ضرب و ترتیب، اصل کمال، مجموعه‌های متناهی، نامتناهی، شمارا و ناشمارا، معادلات و نامعادلات حاوی قدر مطلق، اشیای ریاضی و عالم سخن، عناصر زبان ریاضیات، زبان نمادی، ترجمه به زبان نمادی، انواع گزاره‌های ریاضی، تجزیه جملات مرکب، نقیض جملات مرکب، شیوه نگارش، منطق مقدماتی، استلزام، قواعد استنتاج گزاره‌ها و سورها، فنون اثبات کردن یا رد کردن، استقرای ریاضی، تعریف استقرایی یا بازگشتی، خاصیت خوش‌ترتیبی؛ اصول شمارش و بخشپذیری در اعداد صحیح.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

سخنرانی، حل مثال و مسائل مربوط به درس، مشارکت دانشجویان در مباحث درسی از طریق حل مسئله و انجام آزمون‌های کوتاه توسط استاد درس. دانشجویان باید تکلیف‌های محول شده را انجام و ارائه نمایند.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادهی):

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪
		عملکردی: ندارد	

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس مجهز به امکانات رایانه‌ای رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. استیوارت، ایان. و تال، دیوید. (۱۳۹۵). مبانی ریاضیات، ترجمه محمدمهدی ابراهیمی، مرکز نشر دانشگاهی، تهران.
۲. موحد، ضیاء (۱۳۹۷). درآمدی به منطق جدید، انتشارات و آموزش انقلاب اسلامی.
۳. ناصر، بروجردیان (۱۳۷۷). مبانی و مقدمات علم ریاضی، مرکز نشر پرفسور حسابی.
۴. سپهری، م. ن. (۱۳۹۷). آشنائی با مبانی علوم ریاضی، مرکز نشر آینه.
۵. هی‌لین، ش‌لین (۱۳۹۵). نظریه مجموعه‌ها و کاربردهای آن. ترجمه عمید رسولیان. مرکز نشر دانشگاهی.

عنوان درس به فارسی: مبانی کامپیوتر و برنامه نویسی		عنوان درس به انگلیسی: Computer Fundamentals and Programing	
نوع درس و واحد		ندارد	
پایه ■	نظری ■	دروس پیش نیاز:	
تخصصی الزامی □	عملی □	دروس هم نیاز:	
تخصصی اختیاری □	نظری-عملی □	۳	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه □		۴۸	تعداد ساعت:

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

هدف کلی: آشنایی با مبانی برنامه سازی و کامپیوتر

اهداف ویژه: توانمندی دانشجویان در برنامه نویسی و به کارگیری آن در دروس دیگر

پ) مباحث یا سرفصل ها:

تاریخچه کامپیوتر، آشنایی مقدماتی با ساختار کامپیوتر، معرفی کلی اجزاء سخت افزاری یک کامپیوتر به عنوان یک مدل محاسباتی، ارتباط بین اجزاء مختلف، بیان ساده ترین عملیات اولیه انجام شونده توسط این مدل محاسباتی، مقدمه ای بر الگوریتم و معرفی الگوریتم های ساده بر اساس عملیات اولیه و مستقل از زمان، بررسی الگوریتم های مسائل ساده از قبیل: جمع چند عدد، میانگین، جستجو و غیره، معرفی یک زبان برنامه نویسی سطح بالا مانند جاوا و پی تون برای اجرای الگوریتم های ارائه شده، مقدمه ای بر برنامه نویسی و معرفی ساختار کلی برنامه و متغیرها و ثابت ها، معرفی تایپ های داده ای، عبارات شرطی – کنترلی، انواع حلقه ها، متدها و پارامترها، کار با آرایه و فایل، مفهوم زمان اجرا و حافظه مصرفی، مفهوم الگوریتم ها و برنامه های بازگشتی، بررسی الگوریتم های جستجو و مرتب سازی.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

سخنرانی، حل مثال و مسائل مربوط به درس؛ مشارکت دانشجویان در مباحث درسی از طریق حل تمرین ها و انجام آزمون های کوتاه توسط استاد درس. دانشجویان باید تکلیف های محول شده را انجام و ارائه نمایند و یک پروژه برنامه نویسی مرتبط با رشته انجام دهند.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪ عملکردی: ندارد	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. داورپناه جزی، محمد (۱۳۹۴). مبانی کامپیوتر و برنامه نویسی به زبان C، چاپ چهارم، انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان.

1.Astrachan, O. L., (2009). A Computer Science Tapestry: Exploring Computer Science and Programming with C++, 2nd Edition., Mc Graw-Hill.

2.Brookshear, J. B., (2014). Computer Science: An Overview, 12th Edition, Addison-Wesley.

3.Cormen, T. H., Leiserson, C. E., Rivest, R. L. and Stein, C., (2009). Introduction to algorithms, 3rd Edition, MIT Press.

4.Deitel, P. J. and Deitel, H. M., (2014). Java How to Program, 10th Eedition,

5.Deitel, P. J. and Deitel, H. M., (2017). C++ How to Program, 10th Edition, Prentice Hall.

عنوان درس به فارسی: برنامه نویسی با نرم افزار R		عنوان درس به انگلیسی: Programing with R-Software	
نوع درس و واحد		مبانی کامپیوتر و برنامه نویسی	
پایه ■ نظری □		دروس پیش نیاز:	
تخصصی الزامی □ عملی □		دروس هم نیاز:	
تخصصی اختیاری □ نظری-عملی ■		۱+۱	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه □		۱۶+۳۲	تعداد ساعت:

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

هدف کلی: آشنایی دانشجویان با زبان برنامه نویسی R

اهداف ویژه: توانمندی دانشجویان برای استفاده از برنامه نویسی R در سایر دروس

پ) مباحث یا سرفصل ها:

معرفی و نصب نرم افزار R، انواع داده ها (رشته ای، اعداد حقیقی، صحیح، مختلط و بولی)، عملگرها (ریاضی، منطقی، ماتریسی) و ترتیب عملگرها، خواندن و نوشتن انواع داده ها در R، تبدیل خودکار داده ها، انواع ساختارهای داده (بردار، ماتریس، آرایه، دیتافریم یا قاب داده، لیست)، اندیس گذاری در انواع ساختارهای داده، تعریف توابع و فراخوان توابع، آشنایی با پارادایم برنامه نویسی تابعی در برنامه R، عبارات شرطی و حلقه ها در R، دامنه ی انقیاد نام، فضای کاری و مسیرهای جستجوی موجودیت ها، مکانیزم های کنترل جریان برنامه، آشنایی با مفهوم برداری سازی در محاسبات، بارگذاری داده ها از منابع اصلی و آشنایی با فرمت های رایج و غیر رایج داده ها، استخراج آمار توصیفی، نمایش داده ها و رسم نمودار (جعبه ای، نقطه ای، منحنی دو بعدی، هیستوگرام، نمودار P-P و Q-Q) کار با توزیع های احتمال و تولید اعداد تصادفی و محاسبه احتمال، نصب و الصاق پکیج ها، معرفی پرکاربردترین پکیج ها، بهینه سازی، محاسبات موازی، ادغام و اتصال جداول داده و آشنایی با روش های پرس و جو در داده ها.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

سخنرانی، حل مثال و مسائل مربوط به درس. همچنین برای تسلط دانشجویان به برنامه نویسی، لازم است مدرس فعالیت های تعیین شده ای را در آزمایشگاه نرم افزار ارائه دهد و دانشجویان نیز فعالیت های تعریف شده ای را انجام دهند و در درس مشارکت داده شوند. این درس نیاز به پروژه دارد.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪ عملکردی: ندارد	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. رضایی، م. و قلی زاده، ب. (۱۳۹۳). محاسبات آماری با نرم افزار R، انتشارات دانشگاه بیرجند.
۲. صالحی، م. (۱۳۹۸)، راهنمای جامع برنامه نویسی R (مقدماتی و پیشرفته)، چاپ اول، انتشارات دیباگران تهران.

- 1- Aphalo, P. J.(2020), Learn R As a Language, CRC.
- 2- Dalgaard, Peter.(2008), Introductory Statistics with R, Springer.
- 3- Lafaye, M., Pierre, D., Rémy, L.(2013), The R Software, Fundamentals of Programming and Statistical Analysis , Springer.
- 4- Ugarte, M. D., Militino A. F., Arnholt, A. T.(2016), Probability and Statistics with R, CRC.
- 5- Verzani, J.(2014), Using R for Introductory Statistics, 2nd edition, CRC

عنوان درس به فارسی: مبانی و کاربردهای پایگاه داده ها	
عنوان درس به انگلیسی: Basics and Applications of Databases	نوع درس و واحد
دروس پیش نیاز: برنامه نویسی با نرم افزار R	پایه ■ نظری ■
دروس هم نیاز:	تخصصی الزامی □ عملی □
تعداد واحد: ۳	تخصصی اختیاری □ نظری-عملی □
تعداد ساعت: ۴۸	رساله / پایان نامه □

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

هدف کلی: آشنایی با اصول و مبانی ذخیره و بازیابی اطلاعات در پایگاه داده ها و آشنایی با نرم افزارهای مدیریت پایگاه داده ها

اهداف ویژه: توانمندی و مهارت در کاربرد ابزارهای نرم افزاری لازم برای روشهای تحلیل هوشمند داده ها و روشهای هوشمند حل مسائل مهندسی .

پ) مباحث یا سرفصل ها:

مفاهیم پایه ای (داده، فراداده، ساختارها و مدل داده ها)، اصول طراحی پایگاه داده ها (مدل مفهومی، نمودارهای ER، نرمال سازی، سیر تکاملی پایگاه داده ها (فایل، شبکه، رابطه، شیء، شیء-رابطه، مکعب)، معرفی نرم افزارهای مدیریت پایگاه داده ها (مزایا و معایب تکنولوژی های مختلف)، به کارگیری یک نرم افزار مدیریت پایگاه داده ها (MySQL, Oracle, SQL Server)، زبان SQL (DDL, DML, DQL)، ساخت، حذف، و ویرایش پایگاه داده، جدول، و نما، درج، حذف، و ویرایش داده ها، جستجوی داده ها، مرتب سازی، انتخاب شرطی، قالب بندی نتایج جستجو، توابع محاسباتی و تجمیعی، ادغام دو یا چند جدول، آشنایی با تحلیل مه داده ها با ابزارهای مدرن پایگاه داده ها (SQL Server, Spark) و مانند اینها).

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

سخنرانی؛ حل مثال و مسائل مربوط به درس؛ محاسبات نرم افزاری، مشارکت دانشجویان در مباحث درسی از طریق حل تمرین ها و انجام آزمون های کوتاه توسط استاد درس. دانشجویان باید تکلیف های محول شده را انجام و ارائه نمایند. در کنار آموزش های کلاس درس، دانشجویان نیاز به تمرین بیشتر و در برخی مطالب نیاز به مهارت و کار با نرم افزارهای آماری دارند. کلاس حل تمرین در بخش نظری ۸ جلسه ۲ ساعته و در بخش آزمایشگاه نرم افزار در ۴ جلسه ۲ ساعته برگزار شود.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪ عملکردی: ندارد	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. روحانی رانکوهی، محمدتقی (۱۳۹۶). مفاهیم بنیادی پایگاه داده ها، نشر جلوه، تهران.

- 1.Hoffer, J. A., Topi, H., & Venkataraman, R. (2013). Essentials of Database Management. Pearson Higher Ed.
- 2.Cornel, C., & Morris, S. (2019). Database systems: design, implementation, & management. Cengage Learning.
- 3.Hoffer, J. A., Ramesh, V., & Topi, H. (2016). Modern database management. Pearson
- 4.Wickham, H., & Grolemond, G. (2016). R for data science: import, tidy, transform, visualize, and model data. O'Reilly Media, Inc.
- 5.Darmawikarta, Djoni (2016). Learning SQL Queries for R Users, CreateSpace Publishing Platform.

عنوان درس به فارسی: مبانی علم اقتصاد		عنوان درس به انگلیسی: Foundations of Economics	
نوع درس و واحد		ندارد	
نظری	پایه (*)		
عملی	تخصصی الزامی		
نظری-عملی	تخصصی اختیاری	۲	
رساله / پایان نامه		۳۲	

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

هدف کلی: آشنایی با مفاهیم اولیه، آموزش اولیه تحلیل های اقتصادی در سطح کلان، آموزش تحلیل های اقتصادی در سطح خرد .

اهداف ویژه: توانمندی درک مفاهیم پایه و اساسی اقتصاد

پ) مباحث یا سرفصل ها:

مقدمه ای بر علم اقتصاد: علم اقتصاد چیست؟ کمیابی و انتخاب، مشکل اقتصادی، تقاضا و عرضه، یک نگاه اولیه، اقتصاد خرد و اقتصاد کلان، اقتصاد کلان: درآمد و مخارج، مصرف کننده مقتدر، تعادل در طرف تقاضا، بیکاری و تورم، تغییرات در طرف تقاضا، تحلیل ضرب افزایش، تعادل طرف عرضه، بیکاری و تورم، سیاست های مالی و اقتصادی طرف عرضه، پول و سیستم بانکی، سیاست پولی و اقتصاد ملی و نقش آن در اقتصاد، اقتصاد خرد: انتخاب مصرف کننده و منحنی تقاضای خرد، تقاضای کل برای کالا (منحنی تقاضای بازار) تصمیم گیری در مورد نهاده های تولید، تصمیم گیری در مورد سطح تولید و قیمت، کاربرد تحلیل نهائی، بنگاه و صنعت در بازار بین رقابت کامل، سیستم قیمت ها و معرفی آزادی اقتصادی، انحصار، طیف ساختارهای بازار بین رقابت کامل و انحصار، مکانیزم بازار، نارسائی ها و چاره جوئی، قیمت گذاری عوامل تولید، نیروی کار، نهاده های بسیار مهم، مقایسه سیستم های اقتصادی، انتخاب ها کدام اند؟

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

سخنرانی و مشارکت دانشجو از طریق بحث و تبادل نظر و تکالیف محوله.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪ عملکردی: ندارد	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. نیلی، م. (۱۳۹۳). مبانی اقتصاد، نشر نی، چاپ ششم.

۲. قدیری اصلی، ب. (۱۳۹۱). کلیات علم اقتصاد، فشرده تحلیل هایی از اقتصاد خرد و کلان، نشر سپهر.

۳. تقوی، م. و کوثری، ع. (۱۳۹۳). مبانی علم اقتصاد، انتشارات کوثر، چاپ دوازدهم.

1.Begg, D.(2013) Ebook. Foundations of Economics. MacGraw Hill.

عنوان درس به فارسی: مبانی جامعه شناسی		عنوان درس به انگلیسی: Foundations of Sociology	
نوع درس و واحد		ندارد	
پایه (*) ■	نظری ■	دروس پیش نیاز:	
تخصصی الزامی □	عملی □	دروس هم نیاز:	
تخصصی اختیاری □	نظری-عملی □	تعداد واحد:	۲
رساله / پایان نامه □		تعداد ساعت:	۳۲

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

هدف کلی: آشنایی دانشجویان با مبانی جامعه شناسی

اهداف ویژه: توانمندی و مهارت در درک مبانی جامعه شناسی و به کارگیری آن در دروس دیگر

پ) مباحث یا سرفصل ها:

تعریف جامعه‌شناسی، پدیده اجتماعی، جامعه شناسی و علوم اجتماعی، اندیشه‌های اجتماعی، جامعه‌شناسی دوره آغازین، جامعه‌شناسی دوره رشد، شناخت و کارکرد جامعه انسانی (مفهوم و ویژگی‌های جامعه انسانی، کارکردهای جامعه انسانی، فرمولوژی اجتماعی و گونه شناسی جامعه انسانی)، جامعه در مرحله‌ای قبل از کشاورزی (گردآوری خوراک، شکار کوچ‌نشینی و اقتصاد شبانی، جامعه ایلی)، کشاورزی و روستانشینی (پدیده روستانشینی، پیدایش روستا و عوامل محیطی، اجتماعی-سیما شناسی روستاها، شهرنشینی و جامعه صنعتی (ماهیت شهرنشینی، پیشینه شهرنشینی، ساخت محیطی جامعه شهری، انقلاب صنعتی)، فرهنگ (مفهوم فرهنگ، فرهنگ و شخصیت، فرهنگ پذیری، اجتماعی شدن، انتقال و اشاعه فرهنگی، پاره فرهنگ‌ها)، روه‌های اجتماعی، گروه‌های پایدار، گروه‌های ناپایدار همبستگی گروهی، گروه اجتماعی و رفتار جمعی، گروه سنجی، نابرابری‌های اجتماعی (مفهوم طبقه، نظام کاست، مارکس، مارکسیسم و طبقه اجتماعی، طبقه و پایگاه اجتماعی)، اندیشه‌های اجتماعی متفکران مسلمان، پایگاه و نقش اجتماعی، تحرک اجتماعی و عوامل تحرک اجتماعی-نهاد اجتماعی -ویژگی‌های نهاد اجتماعی، سازمان‌های اجتماعی (رسمی و غیررسمی)

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف: سخنرانی و مشارکت دانشجو از طریق بحث و تبادل نظر و تکالیف محوله.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪
		عملکردی: ندارد	

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. ارل بی. (۱۳۹۳)، درآمدی بر جامعه‌شناسی علمی، انتقادهای، ترجمه محمدحسین پناهی، چاپ دوم، دانشگاه علامه طباطبائی.
۲. رفیع پور، فراوز. (۱۳۹۲)، آناتومی جامعه، انتشارات سهامی خاص.
۳. محسنی، منوچهر. (۱۳۸۰)، مقدمات جامعه‌شناسی، ناشر مؤلف.
۴. وثوقی، منوچهر و همکار. (۱۳۷۵)، مبانی جامعه‌شناسی، انتشارات خردمند.

1.Jenkins, R.(2018) Foundations of Sociology: Towards a better understanding of the human world

عنوان درس به فارسی: مبانی جمعیت شناسی		عنوان درس به انگلیسی: Foundations of Demography	
نوع درس و واحد		ندارد	
پایه (*)	نظری	دروس پیش‌نیاز:	
تخصصی الزامی	عملی	دروس هم‌نیاز:	
تخصصی اختیاری	نظری-عملی	۲	تعداد واحد:
رساله / پایان‌نامه		۳۲	تعداد ساعت:

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

هدف کلی: آشنایی با مبانی علم جمعیت شناسی

اهداف ویژه: توانمندی در درک مفاهیم پایه جمعیت شناسی و به کارگیری آن در دروس دیگر

ب) مباحث یا سرفصل‌ها:

جمعیت و جمعیت شناسی - تعریف جمعیت و انواع آن، جمعیت شناسی و شاخه های آن، سابقه مطالعات جمعیتی، داده های جمعیتی سیر تحولی جمعیت جهان: اهمیت، تحولات جمعیت جهان، انتقال جمعیتی توزیع و ترکیب جمعیت: اهمیت، توزیع جمعیت، سن، جنس، خانواده و خانوار، ازدواج و طلاق، فعالیت و اشتغال، حرکات طبیعی یا زمانی جمعیت (زاد و ولد و باروری و مرگ و میر): اهمیت، مفاهیم، شاخص ها-حرکات جغرافیایی یا مکانی جمعیت (مهاجرت): اهمیت، مفاهیم، شاخص ها-رشد و پیش بینی جمعیت-نظریات و دیدگاه های مرتبط به جمعیت، سیاست های جمعیتی: اهمیت، تعریف و انواع

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف: سخنرانی و مشارکت دانشجو از طریق بحث و تبادل نظر و تکالیف محول

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪
		عملکردی: ندارد	

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. امانی، م. (۱۳۷۷). مبانی جمعیت شناسی، انتشارات سمت.
۲. جهانفر، م. (۱۳۷۶). مبانی جمعیت شناسی، انتشارات دهخدا.
۳. کاظمی پور، ش. (۱۳۸۴). مبانی جمعیت شناسی، مرکز مطالعات و پژوهش های جمعیتی آسیا و اقیانوسیه.
۴. لوکاس، د. و پاول، م. (۱۳۸۱). درآمدی بر مطالعات جمعیتی، ترجمه حسین محمودیان، انتشارات دانشگاه تهران.
۵. شیخی، م. ت. (۱۳۸۰). مبانی و مفاهیم جمعیت شناسی، شرکت سهامی انتشار.

عنوان درس به فارسی:		مبانی ژنتیک	
عنوان درس به انگلیسی:		Foundations of Genetics	
دروس پیش‌نیاز:		ندارد	
دروس هم‌نیاز:			
تعداد واحد:	۲		
تعداد ساعت:	۳۲		
نوع درس و واحد		پایه (*)	
		نظری	
		تخصصی الزامی	
		تخصصی اختیاری	
		رساله / پایان‌نامه	
		نظری-محاسباتی	

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

هدف کلی: آشنایی با مفاهیم ژنتیک برای بکارگیری روش های آماری در مسائل مرتبط با ژنتیک

اهداف ویژه: توانمندی و مهارت در تحلیل داده های آماری مرتبط با ژنتیک

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

تعریف وراثت و ژنتیک، تقسیم بندی های رشته ژنتیک، واژه های ژنتیک-شاخص های تحت تاثیر ژن و یا محیط، ژنتیک مندلی: بارز و نهفتگی، اصل جدا شدن الل ها، اصل توزیع مستقل-میتوز و میوز-اپیستازی، آزمون X^2 در ژنتیک- تنوع ژنتیکی: خنثی و تاثیرگذار-ناهنجاری های ساختاری و عددی کروموزومی- نو ترکیبی، روش های کلاسیک تهیه ی نقشه های ژنتیک مبتنی بر نو ترکیبی ماکولی-ماهیت ژن- ژنوم ها: ساختار، اندازه، و دیگر ویژگی ها همانند سازی: $DNA \rightarrow DNA$ - رونویسی: $DNA \rightarrow RNA$ - پردازش: RNA - ترجمه: $RNA \rightarrow Protein$ پردازش پروتئین ها- ژنتیک در سطح دیگر- شاخص های کمی و شاخص های چندعاملی-ژنتیک جمعیت ها- ژنتیک تکاملی (Phylogenetics)- ژنتیک انسانی-شجره نامه ها، طرح های وراثت

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف: سخنرانی و مشارکت دانشجو از طریق بحث و تبادل نظر و تکالیف محوله.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪
		عملکردی: ندارد	

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. آساد، محمدتقی (۱۳۹۳). مبانی ژنتیک، انتشارات جهاد دانشگاهی، مشهد.
۲. میرمحمدی میبدی، علی محمد، و میرلوحی، آقافخر (۱۳۹۱). ژنتیک: اصول و مبانی، انتشارات جهاددانشگاهی، اصفهان.
- 1.Klug, W. S., Cummings, M. R., Spebcer, C. A. and Palladino, M. A. (2014). Concepts of Genetics, 11th Ed, Benjamin Cumming.
- 2.Laird, N. M. and Lange, C., (2011). The Fundamentals of Modern Statistical Genetics, Springer.

عنوان درس به فارسی: مبانی کارآفرینی		عنوان درس به انگلیسی: Foundations of Entrepreneurship	
نوع درس و واحد		ندارد	
پایه (*)	نظری	دروس پیش نیاز:	
تخصصی الزامی	عملی	دروس هم نیاز:	
تخصصی اختیاری	نظری-عملی	۲	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه		۳۲	تعداد ساعت:

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

هدف کلی: آشنایی دانشجویان با تاریخچه، مبانی و مهارت های مورد نیاز برای موفقیت در فرآیند کارآفرینی.

اهداف ویژه: فراگیری مبانی و مهارت های کارآفرینی و بازاریابی

پ) مباحث یا سرفصل ها:

آشنایی با تاریخچه کارآفرینی، مفاهیم کارآفرینی و انواع آن-آشنایی با انواع کسب و کار و مبانی و اصول کسب و کار (کسب و کار در خانه، کسب و کار روستائی، کسب و کار در فناوری اطلاعات، کسب و کار در بخش خدمات)-آشنایی با مبانی بازار و مدیریت بازار، آشنایی با داستان های موفقیت و شکست کارآفرینان و قهرمانان توسعه-ارزیابی امکان سنجی و انتخاب ایده کارآفرینی، آشنایی با چارچوب طرح کسب و کار-طراحی جداول و محاسبات طرح کسب و کار (تمرین عملی)-آشنایی با مراحل ثبت و تاسیس شرکت و آشنایی با انواع شرکت ها-آشنایی با مبانی کسب و کار در اقتصاد ایران و کلیات قوانین تجارت در ایران-آشنایی با تجربیات موفق کارآفرینان ایرانی-آشنایی با مهارت های کارآفرینی : کار گروهی، مدیریت منابع، مدیریت مالی، ارتباطات، برنامه ریزی و سازماندهی کسب و کار-راه اندازی کسب و کار، تولید، کنترل کیفیت و کنترل هزینه ها-بازاریابی، فروش و ارتباط با مشتری.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف: سخنرانی و مشارکت دانشجو از طریق بحث و تبادل نظر و تکالیف محوله،

دعوت از کارآفرینان بخش صنعت و تجارت برای سمینار در کلاس.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪ عملکردی: ندارد	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- ۱- احمدپور پور داریانی، محمود، کریمی، آصف. (۱۳۹۸). کارآفرینی، مرکز نشر دانشگاهی و دانشگاه جامع علمی کاربردی.
- 2- Frederick, H., O'Connor, A., and Kuratko, D. F. (2019). Entrepreneurship. 5th Ed, Cengage AU.
- 3- Scarborough, N. M. (2016). Essentials of entrepreneurship and small business management. Pearson.

عنوان درس به فارسی: مبانی محیط زیست و حفاظت		عنوان درس به انگلیسی: Principle of Environment and Protection	
نوع درس و واحد		نوع درس و واحد	
پایه (*)		ندارد	
نظری		دروس پیش نیاز:	
تخصصی الزامی		دروس هم نیاز:	
عملی		تعداد واحد:	
نظری-عملی		۲	
رساله / پایان نامه		تعداد ساعت:	
		۳۲	

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

هدف کلی: آشنایی دانشجویان با اصول و اهمیت محیط زیست و حفاظت از آن، امکان استفاده پایدار از منابع ملی

اهداف ویژه: بررسی عوامل تهدید کننده محیط زیست، نقش انسان در آلودگی محیط زیست و راههای مشارکت دانشجویان در پیشگیری و

رفع و مقابله با آلودگی های زیست محیطی

(پ) مباحث یا سرفصل ها:

مقدمه، تعریف محیط زیست، اهمیت و لزوم حفاظت از آن، محیط زیست و توسعه پایدار، جهانی شدن و مسائل زیست محیطی، تغییر الگوی زندگی، نوع تغذیه و نقش آن در سلامت محیط زیست، آشنایی با بحران های مختلف زیست محیطی جهان و بررسی تجارب جهانی در خصوص رفع آن ها، تغییرات اقلیمی، گرمایش کره زمین، علل و اثرات آن، صنعتی شدن و عوارض آن و راه های کاهش اثرات مخرب صنعتی شدن، آلودگی آب، آلاینده های آب های سطحی و زیرزمینی و عوارض آنها، روش های اصلاح و بهبود کیفیت آب، آلودگی آب، آلودگی هوا، شاخص ها و منابع آلودگی هوا، اثرات آلاینده های هوا بر موجودات زنده و لایه اوزون، آلودگی های صوتی، امواج و پرتوهای مختلف و اثرات زیان بارشان بر موجودات زنده، کشاورزی، سموم و کودهای شیمیایی و تاثیر آنها بر اکوسیستم های مختلف و سلامت انسان و موجودات دیگر، انواع اکوسیستم ها و آلودگی های مختلف آنها، پسماندها، انواع پسماندها، ماندگاری انواع پسماندها، شیرابه پسماندها، روش های کاهش انواع پسماندها، مدیریت پسماندهای مختلف، پالایش بیولوژیکی اکوسیستم های مختلف، آمایش سرزمین و پیامدهای عدم وجود آمایش منطقه ای، انرژی های نو و تجدید پذیر و نقش آنها در کاهش آلودگی های محیط زیست، سازمان های مردم نهاد (سمن ها) و نقش آنها در حفظ سلامت محیط زیست و نحوه مشارکت دانشجویان، اجرای پروژه شناسایی آلاینده های زیست محیطی محل زندگی دانشجویان و راههای پیشگیری از آنها.

(ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

سخنرانی و مشارکت دانشجو از طریق بحث و تبادل نظر و تکالیف محوله. استفاده از مطالب متنوع روزآمد نوشتاری و تصویری در منابع معتبر داخلی و خارجی در ارتباط با مباحث ذکر شده در سرفصل درس به کمک امکانات مختلف آموزشی و رسانه ای و بررسی مقایسه ای نتایج تحقیقات مرتبط با عوامل موثر در سلامت محیط زیست در سطح منطقه ای و ملی و بین المللی و تبیین میزان فاصله وضعیت موجود با وضعیت مطلوب

(ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪
		عملکردی: ندارد	

(ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

(چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. کنت وات (۱۳۹۱). مبانی محیط زیست، ترجمه وهابزاده، ع.، نشر جهاد دانشگاهی دانشگاه فردوسی مشهد.

۲. افیونی، م. و عرفان منش، م. (۱۳۹۱). آلودگی محیط زیست، آب، خاک و هوا، انتشارات ارکان.

1. Alley, E. R. (1998). Inc. Air quality control handbook, McGraw-Hill.

2. Edzwald, J. K. (2011). Water quality and treatment: A handbook on drinking water, 6th Ed.

3- Nathanson, J. and Schneider, R (2015). Basic environmental technology: water supply, waste management and pollution control, 6th Edition.

دروس تخصصی الزامی

عنوان درس به فارسی: احتمال ۱		عنوان درس به انگلیسی: Probability1	
دروس پیش نیاز:		احتمال مقدماتی و ریاضی عمومی ۱	
دروس هم نیاز:		تخصصی الزامی	
تعداد واحد:	۳	حل تمرین دارد	تخصصی اختیاری
تعداد ساعت:	۴۸		رساله / پایان نامه
نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه نرم افزار ☒ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:		نوع درس و واحد	
		نظری ☒ پایه ☐ عملی ☐ نظری-عملی ☐	

هدف کلی: آشنایی دانشجو با متغیرهای تصادفی پیوسته و گسسته، توابع چگالی مهم

اهداف ویژه: توانمندی و مهارت در به کارگیری مباحث نظری احتمال در دروس دیگر

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

متغیر تصادفی، تابع توزیع، متغیرهای تصادفی گسسته، متغیرهای تصادفی پیوسته، تابع جرم احتمال و تابع چگالی. 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، توزیع‌های استاندارد گسسته و پیوسته: برنولی، دو جمله‌ای، هندسی، فوق هندسی، دو جمله‌ای منفی، پواسون، یکنواخت گسسته، یکنواخت نمایی، گاما و کای دو، نرمال، بتا، کوشی، لوجستیک، وایبل، پاراتو و سایر توزیع‌های استاندارد، تبدیل یک متغیر تصادفی: تابع مولد احتمال، تابع مولد گشتاور، تبدیل لاپلاس، تابع تغییر شکل، قضیه یکتایی (بدون اثبات). توزیع تابعی از یک متغیر تصادفی، تولید اعداد تصادفی از یک متغیر تصادفی، توزیع تغییر شکل یافته، تقریب‌ها: تقریب توزیع دوجمله‌ای و پواسن بوسیله توزیع نرمال.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس و سخنرانی؛ حل مثال و مسائل مربوط به درس و در صورت نیاز شبیه سازی و محاسبات نرم افزاری؛ مشارکت دانشجویان در مباحث درسی از طریق حل مسئله و انجام آزمونهای کوتاه. در کنار آموزش‌های کلاس درس، دانشجویان نیاز به تمرین بیشتر و در برخی مطالب نیاز به مهارت و کار با نرم افزارهای آماری دارند. کلاس حل تمرین در دو بخش نظری ۸ جلسه ۲ ساعته و آزمایشگاه نرم افزار در ۴ جلسه ۲ ساعته برگزار شود.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪
		عملکردی: ندارد	

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. قهرمانی، س. (۱۳۹۰). مبانی احتمال، ترجمه شاهکار، غ. ح. و برزگ نیا، ا. ا. ویرایش سوم، انتشارات علمی دانشگاه صنعتی شریف.
۲. ایت سهیل، فرید و چانگ، کای لای. (۱۳۸۹). نظریه مقدماتی احتمال و فرایندهای تصادفی با مقدمه‌ای بر ریاضیات مالی، ترجمه: میامی ا. و وحیدی اصل، م. ق. مرکز نشر دانشگاهی.
۳. راس، ش. (۱۳۸۹). مبانی احتمال، ترجمه پارسیان، ا. همدانی، ع. ویرایش هشتم، انتشارات شیخ بهایی، اصفهان.
۴. برهانی حقیقی، ع. پارسیان، ا. صدوقی، س. م. کرمانی، س. ن. و کرمانی، ع. (۱۳۹۳). آشنایی با احتمال و نظریه‌ی توزیع‌ها، انتشارات پارسیان.
۵. بین، لی و انگلارد، م. (۱۳۹۰). مقدمه‌ای بر احتمال و آمارریاضی، ترجمه: آذرنوش، ح. و بزرگنیا، ا. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.

1. Roussas, G. G., (2014). Introduction to Probability, 2nd Ed., Academic Press.
2. Blitzstein, J.K. and Hwang, J., (2019) Introduction to Probability. 2th Edition, Chapman and Hall/CRC. 1.
3. Baclawski, K. (2008). Introduction to Probability with R. Chapman and Hall/CRC.
4. Kerns, G. J. (2018). Introduction to Probability and Statistics using R. Lulu. com.

عنوان درس به فارسی:		احتمال ۲	
عنوان درس به انگلیسی:		Probability2	
دروس پیش نیاز:		احتمال ۱	
دروس هم نیاز:		ریاضی عمومی ۲	
تعداد واحد:	۳	حل تمرین دارد	۴۸
تعداد ساعت:	۴۸		

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

هدف کلی: آشنایی دانشجویان با توزیع های توام، توزیع های شرطی، توزیع توابعی از متغیرهای تصادفی و قضایای حدی احتمالی است

اهداف ویژه: توانمندی و مهارت در بکارگیری مباحث نظری احتمال در دروس دیگر

پ) مباحث یا سرفصل ها:

متغیرهای تصادفی توأم، تابع جرم احتمال، تابع چگالی و تابع توزیع توأم، متغیرهای تصادفی مستقل، کواریانس، ضریب همبستگی، مثالهایی از توزیع های توأم خاص مانند توزیع سه جمله ای، توزیع سه جمله ای منفی، توزیع نرمال دومتغیره و خانواده توزیع توأم فارلی-گمبل-مورجنسترن، کرانه های فرشه، اشاره ای به تابع مفصل، قضیه اسکالر و ساخت توزیع های توأم با حاشیه ای های معلوم با استفاده از تابع مفصل، توزیع های شرطی، توزیع های شرطی گسسته، توزیع های شرطی پیوسته، امید ریاضی و واریانس، توزیع توابعی از متغیرهای تصادفی، روش تابع توزیع، فرمول های پیچش، روش تبدیلات، روش تابع مولد گشتاور، توزیع، میانگین و واریانس مجموع تعداد تصادفی از متغیرهای تصادفی، توزیع های نمونه گیری، تعریف نمونه تصادفی، روابط بین توزیع ها، توزیع T، توزیع F، آماره های ترتیبی، تابع توزیع آماره های ترتیبی، توزیع برد نمونه ای، میان دامنه نمونه ای، نامساوی مارکف، چپیشف، جنسن، کران های چرنوف، قضایای حدی، همگرایی در احتمال، همگرایی در توزیع، قانون ضعیف و قوی اعداد بزرگ، قضیه حد مرکزی.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس و سخنرانی؛ حل مثال و مسائل مربوط به درس و در صورت نیاز شبیه سازی و محاسبات نرم افزاری؛ مشارکت دانشجویان در مباحث درسی از طریق حل مسئله و انجام آزمونهای کوتاه.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪ عملکردی: ندارد	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. قهرمانی، س. (۱۳۹۰). مبانی احتمال، ترجمه شاهکار، غ. ح. و بزرگ نیا، ا. ا. ویرایش سوم، انتشارات علمی دانشگاه صنعتی شریف.
۲. ایت سهیل، فرید و چانگ، کای لای. (۱۳۸۹). نظریه مقدماتی احتمال و فرایندهای تصادفی با مقدمه ای بر ریاضیات مالی، ترجمه: میامی، ا. و وحیدی اصل، م. ق. مرکز نشر دانشگاهی.
۳. راس، ش. (۱۳۸۹). مبانی احتمال، ترجمه پارسیان، ا. همدانی، ع. ویرایش هشتم، انتشارات شیخ بهایی، اصفهان.
۴. برهانی حقیقی، ع. پارسیان، ا. صدوقی، س. م. کرمانی، س. ن. و کرمانی، ع. (۱۳۹۳). آشنایی با احتمال و نظریه توزیع ها، انتشارات پارسیان.
۵. بین، لی و انگلهارد، م. (۱۳۹۰). مقدمه ای بر احتمال و آمار ریاضی، ترجمه: آذرنوش، ح. و بزرگ نیا، ا. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.

1. Roussas, G. G., (2014). Introduction to Probability, 2nd Ed., Academic Press.
2. Blitzstein, J.K. and Hwang, J., (2019) Introduction to Probability. 2th Edition, Chapman and Hall/CRC.
3. Baclawski, K. (2008). Introduction to Probability with R. Chapman and Hall/CRC.
4. Kerns, G. J. (2018). Introduction to Probability and Statistics using R. Lulu. com.

عنوان درس به فارسی: روشهای آماری		عنوان درس به انگلیسی: Statistical Methods	
نوع درس و واحد		تحلیل گرافیکی و اکتشافی داده ها و احتمال ۱	
نظری ■	پایه □	دروس پیش نیاز:	
عملی □	تخصصی الزامی ■	دروس هم نیاز:	
نظری-عملی □	تخصصی اختیاری □	۳	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه □		۴۸	تعداد ساعت:
حل تمرین دارد			

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

هدف کلی: آشنایی دانشجویان با مفاهیم اولیه بازه های اطمینان و آزمون های فرض و تمرکز بر روش های استاندارد پارامتری به صورت شهودی

اهداف ویژه: توانمندی ومهارت در تحلیل داده ها بر اساس روش های استاندارد پارامتری

پ) مباحث یا سرفصل ها:

نمونه تصادفی، توزیع میانگین نمونه ای، قضیه حد مرکزی، برآورد نقطه ای و ویژگی های آن، برآورد فاصله ای برای پارامترهای میانگین، واریانس و نسبت در یک جامعه و مقایسه دو جامعه در حالات: جوامع نرمال، جوامع غیرنرمال، واریانس های دو جامعه معلوم، واریانس های دو جامعه مجهول و واریانس ها مجهول ولی برابر، حجم نمونه ها کم و حجم نمونه ها زیاد، بر اساس دو نمونه مستقل و دو نمونه وابسته، آزمون فرضیه های آماری: بیان مفاهیم و اصول آزمون های آماری، انواع خطا و اهمیت آنها، اندازه آزمون، آزمون های پارامتری یک طرفه و دو طرفه برای میانگین، واریانس و نسبت یک جامعه و مقایسه دو جامعه در حالات: واریانس معلوم، واریانس مجهول، میانگین معلوم، میانگین مجهول، حجم نمونه ها کم، حجم نمونه ها زیاد، دو جامعه مستقل و دو جامعه وابسته، نمودار پراکنش، برآورد، آزمون فرض و فاصله اطمینان برای ضریب همبستگی پیرسون، رگرسیون خطی ساده، آزمون خی دو برای نیکوئی برازش، جدول توافقی و آزمون استقلال، محاسبات و تحلیل داده با حداقل یک نرم افزار آماری و تفسیر خروجی های آن.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس و سخنرانی؛ حل مثال و مسائل مربوط به درس؛ مشارکت دانشجویان در مباحث درسی از طریق حل مسئله و انجام آزمونهای کوتاه توسط مدرس، استفاده از یکی حداقل یک نرم افزار آماری برای آموزش مطالب درسی. در کنار آموزش های کلاس درس، دانشجویان نیاز به تمرین بیشتر و در برخی مطالب نیاز به مهارت و کار با نرم افزارهای آماری دارند. کلاس حل تمرین در دو بخش نظری ۸ جلسه ۲ ساعته و آزمایشگاه نرم افزار در ۴ جلسه ۲ ساعته برگزار شود.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪
		عملکردی: ندارد	

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. نعمت اللهی، نادر (۱۳۹۷). روشهای آماری، انتشارات دانشگاه علامه طباطبائی.
۲. جانسون، ر. آ. و باتاچاریا، گ. (۱۳۸۸). آمار اصول و روش ها، جلد ۱ و ۲، ترجمه میکائیلی، ف. انتشارات نشر ارکان دانش.
۳. ووناکت، ت. ج. و ووناکت، ر. ج. (۱۳۹۳). آمار مقدماتی، جلد ۱ و ۲، ترجمه مشکانی، م. ر. انتشارات مرکز نشر دانشگاهی.
۴. بهبودیان، ج. آمار و احتمال مقدماتی (۱۳۹۴). چاپ چهارم، انتشارات آستان قدس رضوی.
۵. طاهری، س.م. (۱۳۹۹). احتمال و آمار مهندسی، انتشارات دانشگاه تهران.

1. Agresti, A., Franklin, C. Klingenberg, B.(2018). The art and science of learning from data. Peatson.
2. Wilcox, R. R. (2016). Understanding and applying basic statistical methods using R. John Wiley & Sons.

عنوان درس به فارسی: نظریه آمار ۱			
عنوان درس به انگلیسی: Theory of Statistics1		نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز: روشهای آماری و احتمال ۲		☐ پایه ☒ نظری	
دروس هم‌نیاز:		☒ تخصصی الزامی ☐ عملی	
تعداد واحد: ۳		حل تمرین دارد	
تعداد ساعت: ۴۸			

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

هدف کلی: آشنایی با اصول و روشهای مختلف برآوردیابی نقطه ای پارامتری.

اهداف ویژه: توانمندی و مهارت در بکارگیری مباحث نظری و روشهای برآوردیابی در دروس دیگر

پ) مباحث یا سرفصلها:

مفاهیم پایه و تعاریف اساسی، مروری بر توزیعهای استاندارد، خانواده توزیعهای نمایی، خانواده توزیعهای مقیاس و مکان، بسندگی و کامل بودن، آماره ی بسنده، آماره ی بسنده ی مینیمال، کامل بودن، روشهای برآوردیابی، روش برآورد گشتاوری، روش درستنمایی ماکسیمم، خواص مجانبی برآوردهای ماکزیمم درستنمایی، بیان مختصر روش کمترین توانهای دوم، برآوردهای نارایب با کمترین واریانس و روشهای دستیابی به آن، نامساوی کرامر-رائو، کارایی، سازگاری، اطلاع فیشر، معرفی اجمالی از نگاه بیزی.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس و سخنرانی؛ حل مثال و مسائل مربوط به درس؛ مشارکت دانشجویان در مباحث درسی از طریق حل مسئله و انجام آزمونهای کوتاه.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪ عملکردی: ندارد	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. بهبودیان، ج. (۱۳۷۰). آمار ریاضی، انتشارات امیرکبیر، تهران.
۲. مود، آ. م.، گری بیل، ف. آ.، بویس، د. س. (۱۳۹۲). مقدمه ای بر نظریه آمار، ترجمه مشکانی، ع. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.
۳. پارسیان، ا. (۱۳۹۸). مبانی آمار ریاضی، انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان.
۴. بین، لی و انگلهارد، م. (۱۳۹۰). مقدمه ای بر احتمال و آمار ریاضی، ترجمه: آذرنوش، ح. و بزرگنیا، ا. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.
1. Thijssen, J. (2016). A Concise Introduction to Statistical Inference. Chapman and Hall/CRC.
2. Millar, R. B. (2011). Maximum likelihood estimation and inference: with examples in R, SAS and ADMB (Vol. 111). John Wiley.
3. Mittelhammer, R. C. (2013). Mathematical Statistics for Economics and Business, Springer
4. Hogg, R. V. McKean, J. and Craig, A. (2019). Introduction to Mathematical Statistics, 8th Edition .
5. Leemis, L.M. (2020). Mathematical Statistics, Ascended Ideas
6. Wackerly, D., Mendenhall, W., and Scheaffer, R. L. (2014). Mathematical statistics with applications. Cengage Learning.

عنوان درس به فارسی: نظریه آمار۲			
عنوان درس به انگلیسی: Theory of Statistics2			
نوع درس و واحد		نظریه آمار ۱	
☐ نظری	☐ پایه		
☒ نظری	☒ تخصصی الزامی		
☐ نظری-عملی	☐ تخصصی اختیاری	حل تمرین دارد	۳
رساله / پایان نامه			۴۸
		تعداد واحد:	
		تعداد ساعت:	

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

هدف کلی: آشنایی با اصول و روشهای مختلف برآوردیابی فاصله ای و آزمون فرضیه های آماری.

اهداف ویژه: توانمندی و مهارت در بکارگیری روشهای برآوردیابی فاصله ای و آزمون فرضیه های آماری در دروس دیگر

پ) مباحث یا سرفصلها:

برآورد فاصله ای، روشهای کمیت محوری و عمومی، بازه ی اطمینان با دمه‌های برابر، کوتاهترین بازه ی، اطمینان، بازه های اطمینان ناریب، بازه های اطمینان برای چندکها، بازه های اطمینان با اندازه بزرگ، فواصل تحمل، نواحی اطمینان، آزمون فرضیه های ساد، تعاریف و مفاهیم، آزمون پرتوان، آزمون نسبت درستنمایی، نمایش هندسی آزمون پرتوان، پرتوانترین آزمونهای یکنواخت، تعاریف و مفاهیم، پرتوانترین آزمون یکنواخت، بررسی بیشتر آزمونهای نسبت، آزمون ناریب، آزمون نسبت درستنمایی، آزمون نسبت درستنمایی، توزیع مجانبی آماره درستنمایی، کاربرد آزمون درستنمایی، آزمونهای نسبت درستنمایی در جدولهای توافقی، مروری کوتاه بر آزمون های دنباله ای، ارتباط بازه های اطمینان و آزمون فرضیه.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس و سخنرانی؛ حل مثال و مسائل مربوط به درس؛ مشارکت دانشجویان در مباحث درسی از طریق حل مسئله و انجام آزمونهای کوتاه.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪ عملکردی: ندارد	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. بهبودیان، ج. (۱۳۷۰). آمارریاضی، انتشارات امیرکبیر، تهران.

۲. مود، آ. م.، گری بیل، ف. آ.، بویس، د. س. (۱۳۹۲). مقدمه ای برنظریه آمار، ترجمه مشکانی، ع.، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.

۳. پارسیان، ا. (۱۳۹۸). مبانی آمارریاضی، انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان.

۴. بین، لی و انگلهدارد، م. (۱۳۹۰). مقدمه ای بر احتمال و آمارریاضی، ترجمه: آذرنوش، ح. و بزرگنیا، ا.، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.

1.Thijssen, J. (2016). A Concise Introduction to Statistical Inference. Chapman and Hall/CRC.

2.Millar, R. B. (2011). Maximum likelihood estimation and inference: with examples in R, SAS and ADMB (Vol. 111). John Wiley.

3.Mittelhammer, R. C. (2013). Mathematical Statistics for Economics and Business, Springer

4.Hogg, R. V. McKean, J. and Craig, A. (2019). Introduction to Mathematical Statistics, 8th Edition .

5.Leemis, L.M. (2020). Mathematical Statistics, Ascended Ideas

6.Wackerly, D., Mendenhall, W., and Scheaffer, R. L. (2014). Mathematical statistics with applications. Cengage Learning.

عنوان درس به فارسی: فرایندهای تصادفی		عنوان درس به انگلیسی: Stochastic Processes	
نوع درس و واحد:		احتمال ۲ و ریاضی برای آمار	
پایه ☐ نظری ☒		دروس پیش نیاز:	
تخصصی الزامی ☒ عملی ☐		دروس هم نیاز:	
تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐		۳	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه ☐		۴۸	تعداد ساعت:
حل تمرین دارد			

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

هدف کلی: آشنایی دانشجو با مفهوم فرایندهای تصادفی از دیدگاه نظری و کاربرد آنها.

اهداف ویژه: توانمندی و مهارت در شناسایی و تشخیص انواع فرایندهای تصادفی و روشهای شبیه سازی و محاسباتی آنها

پ) مباحث یا سرفصل ها:

بخش نظری: مروری بر توابع مولد و مجموع تعداد تصادفی از متغیرهای تصادفی، تعاریف و مفاهیم پایه ای فرایندهای تصادفی، توزیع های با بعد متناهی، ایستایی، با نمودهای همگن، با نمودهای مستقل، ویژگی مارکوفی، فرایندهای برنولی و دوجمله ای و ویژگی های آن ها، فرایند شمارشی. فرایند گام برداری تصادفی: ویژگی های و مسئله ورشکستگی بازیکن، فرایند پواسن، معرفی فرایند پواسن، ویژگی های آن، تجزیه فرایند پواسن، توزیع زمان های رخداد، فرایند پواسن دوباره شروع شده، ارتباط با توزیع نمائی، دوجمله ای، هندسی، یکنواخت و بتا، توزیع شرطی زمان های بین ورود و ارتباط با آماره های ترتیبی توزیع یکنواخت، فرایند پواسن مرکب و کاربردی در نظریه تجدید و نظریه ریسک، فرایند پواسن ناهمگن و ویژگی های آن، مروری بر فرایندهای زاد و مرگ. زنجیرهای مارکوف: تابع انتقال، ماتریس انتقال یک مرحله ای و چند مرحله ای، معادله چپمن-کولموگرو، توزیع اولیه، احتمالات مطلق، توزیع توأم، تجزیه فضای مکان، زنجیرهای تحویل ناپذیر و آرگودیک، وضعیت های گذرا و بازگشتی، وضعیت های بازگشتی مثبت و بازگشتی پوچ، متوسط تعداد دفعات ملاقات از یک وضعیت بازگشتی، متوسط اولین زمان های گذر، احتمال های جذب، توزیع های ایستا، خواص توزیع های ایستا و روشهای محاسبه؛ برآورد ماتریس انتقال، **بخش محاسباتی:** شامل شبیه سازی و روشهای محاسباتی فرایندهای تصادفی تدریس شده (فرایند شمارشی برنولی، فرایند گام برداری تصادفی-فرایند های پواسن، زنجیرهای مارکوف، مقدمه ای بر روشهای MCMC با استفاده از نرم افزار.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس و سخنرانی؛ حل مثال و مسائل مربوط به درس؛ مشارکت دانشجویان در مباحث درسی از طریق حل مسئله و انجام آزمونهای کوتاه توسط مدرس، استفاده از حداقل یک نرم افزار آماری برای آموزش مطالب درسی. در کنار آموزش های کلاس درس، دانشجویان نیاز به تمرین بیشتر و در برخی مطالب نیاز به مهارت و کار با نرم افزارهای آماری دارند. کلاس حل تمرین در دو بخش نظری ۸ جلسه ۲ ساعته و آزمایشگاه نرم افزار در ۴ جلسه ۲ ساعته برگزار شود.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪ عملکردی: ندارد	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. جونز و اشمیت (۲۰۱۰). مقدمه ای بر فرایندهای تصادفی (۱۳۹۶) ترجمه. محمد امینی و ابوالقاسم بزرگ نیا. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.

۲. دوبرو، رابرت پی. (۱۳۹۸). مقدمه ای بر فرایندهای تصادفی با R، ترجمه: موسوی، س. ن. انتشارات دانشگاه اراک.

1. Jones, P.W. and Smith, P., (2018). Stochastic Processes: An Introduction, 2nd Ed., CRC Press.
2. Durrett. R. (2016). Essentials of Stochastic Processes. Third Edition, Springer.
3. Robert P. Dobrow. (2016). Introduction to Stochastic Processes with R. John Wiley.
4. Bhat, N. and Miller, K., (2002). Elements of Applied Stochastic Processes, 3rd Ed., John Wiley.
5. Bremaud, P. M, (1999). Markov Chains, Gibbs fields, Monte Carlo Simulation and Queues, Springer.
6. Korosteleva, O. (2022). Stochastic Processes with R: An Introduction. CRC Press.

عنوان درس به فارسی:		تحلیل سری های زمانی کاربردی ۱	
عنوان درس به انگلیسی:		Analysis of Applied Time Series1	
دروس پیش نیاز:		روشهای آماری	
دروس هم نیاز:		فرایند های تصادفی ۱	
تعداد واحد:		۱+۲	
تعداد ساعت:		۳۲+۳۲	
نوع درس و واحد			
☐ نظری	☐ پایه		
☐ عملی	☒ تخصصی الزامی		
☒ نظری-عملی	☐ تخصصی اختیاری		
رساله / پایان نامه			

هدف کلی: آشنایی دانشجویان با تحلیل داده های سری زمانی، شناسایی، برازش و بررسی مناسب بودن مدل های سری زمانی به داده ها.

اهداف ویژه: توانمندی و مهارت در تحلیل داده های واقعی سری زمانی با نرم افزارهای آماری

(پ) مباحث یا سرفصل ها:

بخش نظری: بیان اهداف تحلیل سری های زمانی با ذکر مثال هایی از در زمینه های مختلف مانند هواشناسی، موضوعات اقتصادی و مالی، روند، مولفه فصلی، تجزیه سری زمانی، برآورد روندها با مدل های رگرسیونی، هموارسازی، مفاهیم پایه ای سری های زمانی و فرایندهای تصادفی (مانایی، تابع میانگین و واریانس، تابع خود کوواریانس، خود همبستگی و خود همبستگی جزئی)، فرایند نوفه سفید، قدم زدن تصادفی، سری های عمومی خطی، میانگین متحرک و فرایند خود بازگشت، مدل های ARMA و ARIMA (فصلی و غیر فصلی)، در کلاس باکس- جنکینز، آزمون ریشه واحد، تفاضل گیری، تبدیلات باکس- کاکس، برآورد پارامترها (روشهای گشتاوری، کمترین مربعات و ماکسیمم درست نمایی)، پیش بینی، تحلیل باقیمانده ها و بررسی تشخیص مدلها، مناسب مدل ها، آزمون های خودهمبستگی، آزمون های نرمال بودن، ملاکهای AIC و BIC برای انتخاب مدل، مقدمه مدل های ناهمسان واریانس شرطی و مدل های سری زمانی در قلمرو فرکانس. **بخش نرم افزاری:** آموزش کار با داده های سری زمانی (خواندن، تعریف ساختار سری زمانی برای داده ها در نرم افزار، تبدیل داده های روزانه به هفتگی، ماهانه، فصلی و سالانه، مصورسازی و مقایسه نموداری سری های زمانی)، شبیه سازی انواع فرایندها، مراحل گام به گام برازش، بررسی مناسب بودن و پیش بینی با یک مدل سری زمانی با استفاده از داده های واقعی، راهبرد آموزش مدل با بخشی از داده ها و آزمایش مدل با بخش دیگر داده ها (به شیوه یادگیری ماشینی) با استفاده از نرم افزار.

(ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس و سخنرانی؛ حل مثال و مسائل مربوط به درس؛ مشارکت دانشجویان در مباحث درسی از طریق حل مسئله و انجام آزمونهای کوتاه. همراه با آموزش نظری، مطالب درس به مهارت تحلیل داده ها و تسلط دانشجویان به نرم افزارهای آماری نیاز دارد که استاد درس بایستی در آزمایشگاه نرم افزار ارائه دهد و دانشجویان فعالیت های تعریف شده را انجام دهند. این درس نیاز به انجام پروژه و تحلیل داده های واقعی توسط دانشجو دارد.

(ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشته ای: حداقل ۵۰٪ عملکردی: ندارد	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪

(ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

(چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. کرایر، ج.د.؛ سیک چن، ک. (۱۳۹۲). تجزیه و تحلیل سری های زمانی با استفاده از نرم افزار R، ترجمه محمدرضا مشکانی، مرکز نشر دانشگاهی.
۲. براکول، پ. و دیویس، ر.ا. (۱۳۸۴). مقدمه ای بر سری های زمانی و پیش بینی، ترجمه امینی، م.، بزرگ نیا، ا. و دهقان، م. ح. انتشارات دانشگاه سیستان و بلوچستان.

1. Box, E. P., Jenkins, G. M., Reinsel, G. C. and Ljung, G. M. (2015). Time Series Analysis: Forecasting and Control Forth Edition, John Wiley.
2. Shumway, R. H., and Stoffer, D. S. (2019). Time series: a data analysis approach using R. Chapman and Hall/CRC.

عنوان درس به فارسی: طرح و تحلیل آزمایش های ۱		عنوان درس به انگلیسی: Design and Analysis of Experiments 1	
نوع درس و واحد		روشهای آماری	
پایه ☐ نظری ☒		رگرسیون ۱	
تخصصی الزامی ☒ عملی ☐		تعداد واحد: ۳	
تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐		تعداد ساعت: ۴۸	
رساله / پایان نامه ☐		حل تمرین دارد	

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

هدف کلی: آشنایی دانشجویان با شیوه علمی انجام مراحل یک آزمایش در یک پژوهش های کاربردی برای جمع آوری و تحلیل داده ها.

اهداف ویژه: توانمندی و مهارت در طرح و تحلیل طرح های آزمایشی پایه ای

پ) مباحث یا سرفصل ها

بخش نظری: مفاهیم اولیه، تعریف آزمایش و تفاوت مطالعات مشاهده ای و مطالعات آزمایشی، عامل، تیمار، بلوک، متغیر پاسخ، تصادفی سازی، خطاها، مقایسه میانگین چند جامعه مستقل با نمودارهای جعبه ای، طرح کاملاً تصادفی، فرضیات مدل، مدل با اثرهای تثبیت شده و تصادفی، برآورد پارامترها، تجزیه مجموع مربعات، قضیه ککران و توزیع آماری میانگین مربعات، جدول آنالیز واریانس و تفسیر نتایج با حل مثال، طرح های نامتعادل، مقایسه های چندگانه (روشهای کمترین تفاوت معنی داری، دانت، دانکن، نیومن-کولز، شفه وتوکی)، مقابله ها، برآوردپذیری، تحلیل مدل با اثرهای تصادفی، تحلیل باقیمانده ها و بررسی مناسبت مدل، بررسی وجود و اثر نقاط پرت بر تحلیل ها، ثابت بودن واریانس، تبدیل های تثبیت کننده واریانس، تعیین حجم نمونه در طرح کاملاً تصادفی با اثرهای تثبیت شده و تصادفی، طرح بلوک تصادفی، طرح بلوک ناقص، مقدمات طرح های عاملی (دو عاملی و سه عاملی) و مفهوم اثر متقابل، در هر مورد روش برآورد پارامترها، تجزیه مربعات، جدول آنالیز واریانس، فرضیات مورد آزمون و تعبیر آنها، قواعد تعیین امید ریاضی میانگین مربعات. **بخش نرم افزاری:** خواندن و تعریف ساختار داده ها در نرم افزار متناسب با نوع طرح، مصورسازی داده ها و نتایج، جدول آنالیز واریانس برای و تحلیل خروجی، مراحل گام به گام تحلیل داده ها برای هر طرح با نرم افزار.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس و سخنرانی؛ حل مثال و مسائل مربوط به درس؛ مشارکت دانشجویان در مباحث درسی از طریق حل مسئله و انجام آزمونهای کوتاه. در کنار آموزش های کلاس درس، دانشجویان نیاز به تمرین بیشتر و در برخی مطالب نیاز به مهارت و کار با نرم افزارهای آماری دارند. کلاس حل تمرین در دو بخش نظری ۸ جلسه ۲ ساعته و آزمایشگاه نرم افزار در ۴ جلسه ۲ ساعته برگزار شود. یک پروژه درسی (از مرحله طرح و اجرای یک آزمایش برای جمع آوری داده ها، تحلیل آنها و نوشتن یک گزارش از نتایج) توسط دانشجو انجام شود.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪ عملکردی: ندارد	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- مونتگمری، داگلاس (۱۳۹۵). طراحی و تحلیل آزمایشها، ترجمه: کمال زاده، عباس، مرکز نشر دانشگاهی، تهران.

1. George E. P. Box, J. Stuart Hunter, William G. Hunter (2005). Statistics for Experimenters: Design, Innovation, and Discovery, 2nd Edition, Wiley
2. Douglas C. Montgomery (2019). Design and Analysis of Experiments, 10th Edition, Wiley.
3. Dean, A., & Voss, D. (Eds.). (1999). Design and analysis of experiments. New York, NY: Springer New York.
4. Lawson, J. (2015). Design and Analysis of Experiments with R, CRC press.

عنوان درس به فارسی: رگرسیون ۱		عنوان درس به انگلیسی: Regression I	
نوع درس و واحد		نظری	
پایه		تخصصی الزامی	
نظری-عملی		نظریه آمار ۱	
تخصصی اختیاری		تعداد واحد: ۱+۲	
رساله / پایان نامه		تعداد ساعت: ۳۲+۳۲	

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

هدف کلی: آشنایی با مفاهیم اساسی و پایه ای مدل های خطی در قالب مدل رگرسیون خطی ساده و چندگانه

اهداف ویژه: توانمندی و مهارت در مدل سازی رگرسیون و به کارگیری آن در پروژه های کاربردی

پ (مباحث یا سرفصل ها):

نمودار پراکنش، رگرسیون خطی ساده، برآوردهای حداقل مربعات، برآورد درست نمایی ماکسیمم و ویژگی آنها، معرفی و بررسی پذیره های زیربنایی مدل در رگرسیون خطی، آزمون فرضیه و بازه اطمینان برای پارامترهای مدل، بازه پیش بین برای تک مشاهدات و میانگین آنها، رگرسیون ساده بدون عرض از مبدا، ضریب تعیین. رگرسیون خطی چندگانه، بیان مدل رگرسیون خطی چندگانه با نماد ماتریسی، برآوردهای حداقل مربعات و ماکسیمم درستنمایی پارامترها، ویژگی برآوردگرها، برآورد ضرائب مدل رگرسیون خطی چندگانه با متغیرهای استاندارد شده و تفسیر آن، جدول آنالیز واریانس، آزمون های معنی داری ضرائب مدل، تحلیل باقیمانده ها و بررسی پذیره های زیربنایی مدل رگرسیون خطی چندگانه، ضریب تعیین، مشتقات آن و تعبیر آنها. همبستگی های جزئی، روش های گزینش متغیرهای توضیحی در مدل رگرسیون خطی چندگانه (انواع روش ها: هم ورود، پیش رو، پس رو، قدم به قدم)، معرفی رویکرد تائیدی. معیارهای مختلف در انتخاب مدل Cp، مالوس، PRESS، AIC، و تبدیل برخی از مدل های رگرسیون غیرخطی (بر حسب متغیرها) به مدل خطی.

ت (راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف):

تدریس و سخنرانی؛ حل مثال و مسائل مربوط به درس؛ مشارکت دانشجویان در مباحث درسی از طریق حل مسئله و انجام آزمونهای کوتاه. این درس نیاز به انجام پروژه و تحلیل داده های واقعی توسط دانشجو دارد. همراه با آموزش نظری، مطالب درس به مهارت تحلیل داده ها و تسلط دانشجویان به نرم افزارهای آماری نیاز دارد که استاد درس بایستی در آزمایشگاه نرم افزار ارائه دهد و دانشجویان فعالیت های تعریف شده را انجام دهند. این درس نیاز به انجام پروژه و تحلیل داده های واقعی توسط دانشجو دارد.

ث (راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪
		عملکردی: ندارد	

ج (ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- مونتگمری، د.، پک، آ و جافری، و. (۱۳۹۵). مقدمه ای بر تحلیل رگرسیون خطی، ترجمه: اسماعیل زاده، نیز، انتشارات دانشگاه کردستان.

۲. امینی، م. زمانی، ح. روزبه، م. (۱۳۹۸). تحلیل رگرسیون پیشرفته با R، انتشارات پارسیان.

- Kutner, M. Nachtsheim, C. Neter J. and Li W. (2012). Applied Linear Statistical Models, 5th Edition, McGraw- Hill.
- Olive, D. (2017). Linear Regression, Springer.
- Lilja, D. J. (2016). Linear Regression Using R: An Introduction to Data Modeling. Libraries Publishing.
- Weisberg, S. (2013). Applied linear regression. John Wiley.
- Chatterjee, S., & Hadi, A. S. (2013). Regression analysis by example. John Wiley.

عنوان درس به فارسی: یادگیری آماری مقدماتی		عنوان درس به انگلیسی: Elementary Statistical Learning	
نوع درس و واحد		رگرسیون ۱	
☐ نظری	☐ پایه		
☐ عملی	☒ تخصصی الزامی		
☒ نظری-عملی	☐ تخصصی اختیاری	۱+۲	تعداد واحد:
☐ نظری-محاسباتی	☐ رساله / پایان نامه	۳۲+۳۲	تعداد ساعت:

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

هدف کلی: آشنایی با جایگاه مدل‌های آماری در یادگیری ماشینی با نظارت و بی نظارت

اهداف ویژه: توانمندی و مهارت در مطالعه ساختار داده‌ها و یافتن یک تابع پیش‌بینی بر اساس داده‌ها

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

اصطلاحات و مفاهیم پایه یادگیری آماری، تفاوت بین یادگیری با نظارت و یادگیری بی نظارت، مدل‌های رگرسیون خطی و یادگیری با نظارت، انتخاب متغیرها در مدل‌های رگرسیونی، مدل‌های رگرسیون چندجمله‌ای، اسپیلین و غیرخطی در یادگیری آماری، رگرسیون درختی، درخت‌های تصادفی، رده بندی، کاربرد انواع مدل‌های رگرسیون لجستیک در رده‌بندی، درخت رده‌بندی، ماشین بردار پشتیبان و کاربرد آن در رده‌بندی، آموزش و آزمایش مدل‌ها، روش‌های اعتبار سنجی متقابل و بوت استرپ برای بررسی صحت مدل‌ها، رده بندی، بررسی الگوریتم‌های رده‌بندی با اعتبار سنجی متقابل، الگوریتم‌های یادگیری بدون نظارت، روش‌های کاهش بعد، کاربرد مؤلفه‌های اصلی در یادگیری بی نظارت، روش‌های خوشه‌بندی به‌عنوان الگوریتم‌های بی نظارت، روش خوشه‌بندی K-Means و روش سلسله مراتبی.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس و سخنرانی؛ حل مثال و مسائل مربوط به درس؛ مشارکت دانشجویان در مباحث درسی از طریق حل مسئله و انجام آزمون‌های کوتاه. رویکرد این درس آشنایی دانشجویان با مباحث یادگیری آماری است و مباحث نظری صرفاً در حد نیاز آموزش داده شوند. مطالب درس به مهارت تحلیل داده‌ها و تسلط دانشجویان به نرم افزارهای آماری نیاز دارد، استاد درس بایستی فعالیت‌های مشخصی را در آزمایشگاه نرم افزار ارائه دهد و دانشجویان نیز فعالیت‌های تعریف شده ای را انجام دهند. نرم‌افزار آمار R یا پایتون برای آموزش مطالب درسی توصیه می شود. این درس نیاز به انجام پروژه و تحلیل داده های واقعی توسط دانشجو دارد.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪ عملکردی: ندارد	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. جمیز، جی، ویتن، تی، هیستی، تی و تیشیرانی، آر. (۲۰۲۱). مقدمه ای بر یادگیری آماری با نرم افزار R، ترجمه: محمدپور، ع. و امین غفاری، م.

- Forrest, P. (2017). An Introduction to Statistical Learning, Create Space Independent Publishing Platform.
- James, G., Witten, D., Hastie, T. and Tibshirani, R. (2021). An Introduction to Statistical Learning, with applications in R, 2Ed, Springer, New York.
- Sugiyama, M. (2015). Introduction to Statistical Machine Learning, Elsevier Science.

عنوان درس به فارسی: روشهای نمونه‌گیری		عنوان درس به انگلیسی: Sampling Methods	
نوع درس و واحد		روش های آماری	
☐ پایه ☒ نظری		دروس پیش‌نیاز:	
☐ عملی ☒ تخصصی الزامی		دروس هم‌نیاز:	
☐ نظری-عملی ☐ رساله / پایان‌نامه		۴	تعداد واحد:
		۶۴	تعداد ساعت:

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

هدف کلی: آشنایی با روش‌ها و مفاهیم نمونه‌گیری برای کسب اطلاعات درباره جمعیت است

اهداف ویژه: توانمندی و مهارت در شناسایی طرح نمونه‌گیری و کاربرد پیاده‌سازی و مدیریت آن.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

معرفی طرح نمونه‌گیری و تفاوت آن با سرشماری، بیان مزیت‌ها و معایب و آشنایی با خطاهای احتمالی و اجرایی، تولید ارقام تصادفی روش نمونه‌گیری تصادفی ساده، با و بدون جایگذاری، مقایسه آن‌ها و استفاده از آن در تخمین میانگین و واریانس جمعیت، نسبت و درصد و بیان ویژگی‌های آماری برآوردگرها، نحوه انتخاب حجم نمونه بر اساس انواع مختلف معیارها، طرح نمونه‌گیری طبقه‌ای، طرح‌های تخصیص واحد نمونه و نحوه تخمین میانگین و واریانس جمعیت و مقایسه دقت آن با نمونه‌گیری تصادفی ساده، روش‌های نسبتی، رگرسیون و تفاضلی برای تخمین میانگین جمعیت، بیان علت استفاده از متغیر کمکی در این روش‌ها، بیان معایب و مزیت‌ها و خصوصیات آماری، روش نمونه‌گیری انتخاب واحدها با احتمالات نابرابر، طرح‌ها با و بدون جایگزین همراه با احتمال متناسب با اندازه، نمونه‌گیری دومرحله‌ای، برآوردها و ویژگی‌ها، طرح نمونه‌گیری خوشه‌ای در شرایط مختلف خوشه‌های برابر و نابرابر و مقایسه دقت آن با طرح تصادفی ساده و طبقه‌ای، نمونه‌گیری سیستماتیک، معرفی برآوردهای پارامترهای جامعه و مقایسه دقت این طرح با سایر روش‌ها، پیاده‌سازی روشهای نمونه‌گیری در نرم افزارهای آماری.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس و سخنرانی؛ حل مثال و مسائل مربوط به درس؛ مشارکت دانشجویان در مباحث درسی از طریق حل مسئله و انجام آزمونهای کوتاه توسط مدرس، استفاده از حداقل یک نرم افزار آماری برای آموزش مطالب درسی. در کنار آموزش‌های کلاس درس، دانشجویان نیاز به تمرین بیشتر و در برخی مطالب نیاز به مهارت و کار با نرم افزارهای آماری دارند. کلاس حل تمرین در دو بخش نظری ۸ جلسه ۲ ساعته و آزمایشگاه نرم افزار در ۴ جلسه ۲ ساعته برگزار شود.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادهی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪ عملکردی: ندارد	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. عمیدی، علی (۱۳۹۴). نظریه نمونه‌گیری و کاربردهای آن، مرکز نشر دانشگاهی، تهران.

۲. فقیهی، محمدرضا (۱۳۸۸). نظریه و روشهای نمونه‌گیری، انتشارات پژوهشکده آمار.

۳. یارمحمدی، مسعود (۱۳۸۵). روش شناسی نمونه‌گیری و کاربردهای آن، انتشارات پژوهشکده آمار.

1. Yan Lu, Sharon L. Lohr (2022). R Companion for Sampling Design and Analysis, Third Edition, CRC.

2. Govindrajalu Z. (1999). Elements of Sampling Theory and Methods :,Prentice Hall.

عنوان درس به فارسی:		تحلیل داده های رسته ای	
عنوان درس به انگلیسی:		Categorical Data Analysis	
دروس پیش نیاز:		طرح و تحلیل آزمایش های ۱	
دروس هم نیاز:		نظریه آمار ۲	
تعداد واحد:	۲+۱		
تعداد ساعت:	۳۲+۳۲		
نوع درس و واحد			
☐ نظری	☐ پایه		
☐ عملی	☒ تخصصی الزامی		
☒ نظری-عملی	☐ تخصصی اختیاری		
	☐ رساله / پایان نامه		

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

هدف کلی: آشنایی با تحلیل داده های رسته ای شامل شناسایی، برازش، بررسی مناسب بودن و انتخاب مدل ها.

اهداف ویژه: توانمندی و مهارت تحلیل داده های رسته ای در حوزه های مختلف

ب) مباحث یا سرفصل ها:

بخش نظری: مرور کلی توزیع های آماری مناسب در تحلیل داده های رسته ای، توصیف جدول های توافقی دوطرفه، سه طرف و بالاتر، تفاضل نسبت ها، نسبت بخت ها در جداول توافقی، آزمون استقلال، استقلال شرطی، استقلال جزئی، پارادوکس سیمپسون، معیارهای پیوند در جداول توافقی، استنباط دقیق برای نمونه های کوچک، مدل های لگاریتم خطی، روش های برآوردیابی در این مدلها، روش های ارزیابی و نیکویی برازش مدل ها، مدل رگرسیون لجستیک برای پاسخ دو مقداری، اسمی و ترتیبی، مقدمات مدل های خطی تعمیم یافته و استفاده از تابع ربط های گوناگون (تابع پیوند خطی، لجیت و پروبیت)، برای داده های با پاسخ دودویی، مدل های رگرسیون پواسن، مدل بندی مطالعات با اندازه های تکراری.

بخش نرم افزاری: محاسبه نسبت بخت ها و خطر نسبی، محاسبه آزمون دقیق فیشر، محاسبه آزمون های خی ۲ و نسبت درستنمایی، محاسبه آزمون روند خطی، محاسبه نسب بخت های شرطی و آزمون ککران منتل-هنزل، انجام گام به گام برازش انواع مدل ها به داده ها، بررسی مناسب بودن مدل با معیارهای نیکویی برازش، تحلیل باقیمانده ها و بررسی فرضیات مدلها با نرم افزار و نهایتا تفسیر خروجی ها و بیان نتایج.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس و سخنرانی؛ حل مثال و مسائل مربوط به درس؛ مشارکت دانشجویان در مباحث درسی از طریق حل مسئله و انجام آزمون های کوتاه. تمام مطالب درس به مهارت تحلیل داده ها و تسلط دانشجویان به نرم افزارهای آماری نیاز دارد، در بخشی از سرفصل، فعالیت هایی تعیین شده است که استاد درس بایستی در آزمایشگاه نرم افزار ارائه دهد و دانشجویان نیز فعالیت های تعریف شده ای را انجام دهند. همچنین یک پروژه درسی شامل تحلیل داده ها و نوشتن یک گزارش از نتایج توسط دانشجو انجام شود.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪ عملکردی: ندارد	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. گنجعلی، م. و رضایی قهرودی، ز. (۱۳۸۹). تحلیل چند متغیره گسسته در مطالعات طولی و مقطعی، پژوهشکده آمار.

۲. اسکندری، فرزاد (۱۳۹۵). تحلیل داده های رسته ای، انتشارات دانشگاه علامه طباطبائی.

۳. ارلینگ، بی، اندرسون (۱۳۸۳). تحلیل آماری داده های رسته ای، ترجمه مشکانی، علی، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.

۴. اگرستی، آلن (۱۳۸۴). مقدمه ای بر تحلیل داده های رسته ای، ترجمه: محبوب، حسین، امیری سعید، انتشارات دانشگاه علوم پزشکی همدان.

1. Agresti, A. (2018). An Introduction to Categorical Data Analysis, 3rd Edition, Wiley.

2. Bilder, C.R. and Loughi, T.M.(2014). Analysis of Categorical Data with R, CRC Press.

عنوان درس به فارسی: روش های آماری چند متغیره ۱		عنوان درس به انگلیسی: Multivariate Statistical Methods1	
نوع درس و واحد		رگرسیون ۱	
نظری	پایه	نظریه آمار ۲	
عملی	تخصصی الزامی	حل تمرین دارد	
نظری-عملی	تخصصی اختیاری	۳	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه		۴۸	تعداد ساعت:

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

هدف کلی: آشنایی با توزیع های چند متغیره پیوسته و روشهای استنباط بر اساس بردارها و ماتریس های تصادفی.
اهداف ویژه: توانمندی و مهارت در شناخت داده های چند متغیره، توزیع های چند متغیره، توزیع نرمال چند متغیره و انجام استنباط های آماری

پ) مباحث یا سرفصل ها:

مروری بر متغیرهای تصادفی چند متغیره (بردارهای تصادفی): نمودار پراکنش نمونه های دوتایی، نمایش نموداری نمونه های چند متغیره، بردار میانگین، ماتریس کواریانس، ماتریس همبستگی، ترکیب های خطی متغیرها، فاصله بین بردارها، توزیع های چند متغیره و خصوصیات آن ها، توزیع نرمال چند متغیره و توزیع ویشارت: تابع چگالی نرمال چند متغیره، نمونه گیری از توزیع نرمال چند متغیره، ویژگی های توزیع نرمال چند متغیره، برآورد ماکسیمم درستنمایی پارامترها، توزیع نمونه ای میانگین و واریانس نمونه، قضایای حدی میانگین و واریانس نمونه، بررسی نرمال چندگانه بودن، آزمون کلموگروف شاپیرو و لیک، روش ترسیمی شامل نمودار چندک-چندک، تبدیلات نرمال چندبندی سازی، توزیع ویشارت و ویژگی های توزیع ویشارت، آزمون هتلینگ برای بردار میانگین با واریانس مجهول، نواحی اطمینان و مقایسه های همزمان میانگین ها، استنباط های با حجم نمونه بزرگ برای بردار میانگین، مقایسه های چندمیانگین چند متغیره، آزمون دو نمونه ای چند متغیره، آزمون های نسبت درستنمایی، فواصل اطمینان همزمان برای اثرات تیمارها، تحلیل واریانس چند متغیره، آزمون های مربوط به ماتریس کواریانس، رگرسیون چند متغیره، مولفه های اصلی. برای مباحث ارائه شده در هر فصل، مثال های کاربردی عددی ارائه و محاسبات با حداقل یک نرم افزار آماری صورت گیرد.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس و سخنرانی؛ حل مثال و مسائل مربوط به درس؛ مشارکت دانشجویان در مباحث درسی از طریق حل مسئله و انجام آزمونهای کوتاه توسط مدرس، استفاده از حداقل یک نرم افزار آماری برای آموزش مطالب درسی. در کنار آموزش های کلاس درس، دانشجویان نیاز به تمرین بیشتر و در برخی مطالب نیاز به مهارت و کار با نرم افزارهای آماری دارند. کلاس حل تمرین در دو بخش نظری ۸ جلسه ۲ ساعته و آزمایشگاه نرم افزار در ۴ جلسه ۲ ساعته برگزار شود.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪ عملکردی: ندارد	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. جانسون، ریچارد آ، یچرن، دی دبلیو. (۱۳۹۶). تحلیل آماری چندمتغیری کاربردی، ترجمه: نیرمند، حسینعلی، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.

- Zelterman, D. (2015). Applied Multivariate Statistics with R, Springer.
- Everitt, B. and Hothorn, T. (2011). An Introduction to Applied Multivariate Analysis with R. Springer.
- Johnson, R. A. and Wichern, D. W. (2014). Applied Multivariate Statistical Analysis, 6Ed, Pearson.
- Rencher, A. C., and Christensen, W. F. (2012). Methods of Multivariate Analysis, 3Ed, John Wiley.
- Härdle, W. K., and Simar, L. (2019). Applied Multivariate Statistical Analysis, Springer.

عنوان درس به فارسی: مبانی آمار ناپارامتری		عنوان درس به انگلیسی: Foundation of Nonparametric Statistics	
نوع درس و واحد		دروس پیش نیاز:	
پایه ☐	نظری ☒	دروس هم نیاز:	
تخصصی الزامی ☒	عملی ☐	تعداد واحد:	
تخصصی اختیاری ☐	نظری-عملی ☐	تعداد ساعت:	
رساله / پایان نامه ☐		حل تمرین دارد	
		۳	۴۸

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

هدف کلی: آشنایی دانشجویان با روش های کلاسیک و همچنین مبانی آمار ناپارامتری نوین.

اهداف ویژه: توانمندی و مهارت در اجرای روش های آمار ناپارامتری برای انجام پروژه های کاربردی.

پ) مباحث یا سرفصل ها:

بیان ضرورت روش های ناپارامتری در مقایسه با روش های پارامتری، تابع توزیع تجربی، آماره های ترتیبی و توزیع مجانبی آنها، برآورد فاصله ای برای چندک های جامعه، آزمون فرضیه درباره میانه و دیگر چندکها، آزمون علامت، آزمون ویلکاکسون، آزمون های مبتنی بر گردشها، آزمونهای من ویتنی، آزمون میانه، آزمون ککران برای دو جامعه مستقل و آزمونهای آزمون ویلکاکسون و آزمون مک نمار برای دو جامعه وابسته، آزمون های آزمون کروسکال-والیس و آزمون فرید من برای مقایسه چند جامعه مستقل و وابسته، آزمون های استقلال، ضرایب همبستگی رتبه ای اسپیرمن و کندال و ویژگیهای آنها، آزمون های نیکویی برازش، آزمون های نرمال بودن، اشاره ای به مفصل تجربی و آزمون های برازش مفصل برای داده های دو متغیره، برآورد های ناپارامتری تابع چگالی، رگرسیون ناپارامتری، رگرسیون اسپیلاین و چند جمله ای، جک نایف، بوت استرپ و فاصله های اطمینان مبتنی بر بوت استرپ، آزمون های جایگشتی، اشاره ای به روشهای بیزی ناپارامتری و بیز تجربی،

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس و سخنرانی؛ حل مثال و مسائل مربوط به درس؛ مشارکت دانشجویان در مباحث درسی از طریق حل مسئله و انجام آزمونهای کوتاه توسط مدرس، استفاده از حداقل یک نرم افزار آماری برای آموزش مطالب درسی. در کنار آموزش های کلاس درس، دانشجویان نیاز به تمرین بیشتر و در برخی مطالب نیاز به مهارت و کار با نرم افزارهای آماری دارند. کلاس حل تمرین در دو بخش نظری ۸ جلسه ۲ ساعته و آزمایشگاه نرم افزار در ۴ جلسه ۲ ساعته برگزار شود.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪ عملکردی: ندارد	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. بهبودیان، ج. (۱۳۸۷). آمار ناپارامتری، انتشارات دانشگاه شیراز.

۲. کنوور (۱۳۹۰). آمار ناپارامتری کاربردی، ترجمه هاشمی پرست، سید مقتدا، مرکز نشر دانشگاهی، تهران.

۳. اسمیتن، ان. سی، اسپرنت، پیتر (۱۳۹۰). روشهای آماری ناپارامتری کاربردی، ترجمه: نیرومند، حسینعلی، انتشارات فردوسی مشهد.

1. Deshpande, J. V., Naik-Nimbalkar, U. and Dewan, I. (2017). Nonparametric statistics: Theory and methods. World Scientific
2. Kloeke, J., McKean, J. W. and McKean, J. W. (2015). Nonparametric statistical methods using R. CRC Press.
3. Hollander M, Wolfe. D. A., Chicken E. (2014). Nonparametric Statistical Methods, 3Ed Wiley.
4. Smith, H. (2018). Applied Nonparametric Statistical Methods Using R, A Computational Approach. White Press Academic
5. Wasserman, L. (2006). All of nonparametric statistics. Springer.

عنوان درس به فارسی: روش تحقیق و پروژه		عنوان درس به انگلیسی: Research Method and Project	
نوع درس و واحد		طرح و تحلیل آزمایش های ۱ و روشهای نمونه گیری	
نظری ☐	پایه ☐	دروس پیش نیاز:	
عملی ☐	تخصصی الزامی ☒	دروس هم نیاز:	
نظری-عملی ☒	تخصصی اختیاری ☐	۱+۲	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه ☐		۳۲+۳۲	تعداد ساعت:

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

هدف کلی: آشنایی دانشجویان با اصول روش تحقیق

اهداف ویژه: توانمندی و مهارت در بیان فرضیه های آمار و تدوین پرسشنامه، تحلیل نتایج آماری و نوشتن گزارش های علمی.

ب) مباحث یا سرفصل ها

بخش روش تحقیق: آشنایی با تحقیق و انواع آن، انتخاب موضوع، شناسایی و بیان مسئله، تنظیم عنوان، سؤال ها و فرضیه های تحقیق، نقش و اهمیت اهداف در تحقیق، انواع فرضیه های تحقیق و ارتباط آن ها با فرضیه های آماری، نحوه انجام آزمون فرضیه های آماری و نحوه صحیح بیان نتیجه آزمون، معرفی انواع متغیرهای تحقیق، مقیاس های اندازه گیری و تحلیل آماری آن ها. پیشینه یا ادبیات تحقیق و فرآیند بررسی آن، جستجو در منابع اطلاعاتی، روش شناسی تحقیق، انواع روشهای تحقیق، تحقیقات کیفی، کمی و آمیخته و تفاوت آنها، انواع روشهای گردآوری داده ها (پرسشنامه، مصاحبه، مشاهده، آزمایش، و اسناد و مدارک)، انواع و مراحل طراحی پرسشنامه، مفهوم و انواع روایی و پایایی و سنجش آن ها، روشهای مختلف جمع آوری داده ها، چگونگی تعیین حجم نمونه، چگونگی تجزیه و تحلیل داده ها شامل آمار توصیفی، آمار استنباطی و مصورسازی نتایج و انواع روشهای پارامتری و نا پارامتری در تجزیه و تحلیل داده ها و چگونگی گزارش نتایج، روشهای مختلف انتشار نتایج تحقیق (مقاله، پایان نامه، گزارش کتبی و ...) و بخش های مختلف آن ها، چگونگی تهیه فهرست منابع و روشهای مختلف مرجع نویسی، اصول اخلاقی در تحقیق. **بخش پروژه:** هر دانشجویان بایستی موضوعی را انتخاب و با رعایت اصولی که در درس فراگرفته است، نتایج پروژه را به صورت یک گزارش به مدرس تحویل دهد. پروژه ها در کلاس ارائه و مورد نقد و بررسی قرار می گیرند.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس و سخنرانی؛ حل مثال و مسائل مربوط به درس؛ مشارکت دانشجویان در مباحث درسی از طریق حل مسئله و انجام آزمون های کوتاه. پروژه درسی و نوشتن یک گزارشی از نتایج توسط دانشجو انجام شود. مطالب درس به مهارت تحلیل داده ها و تسلط دانشجویان به نرم افزارهای آماری نیز نیاز دارد، فعالیت های تعیین شده ای توسط استاد درس بایستی در آزمایشگاه نرم افزار ارائه شود و دانشجویان نیز باید فعالیت های تعریف شده ای را انجام دهند.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪ عملکردی: ندارد	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. حسن زاده، ر. (۱۳۹۴). روش تحقیق کاربردی، نشر روان
۲. حیدری چروده، م. (۱۳۸۹). راهنمای سنجش روایی و پایایی در پژوهش های فرهنگی و اجتماعی، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد
۳. سرمد، ز.، بازرگان، ع. و حجازی، ا. (۱۳۹۵). روش تحقیق در علوم رفتاری، انتشارات آگه
۴. عباس زادگان، س.م. و فتوت، ا.ر. (۱۳۸۴). کاربرد پایایی و روایی در پژوهش، انتشارات مرکز پژوهش های فرهنگی.

1. Peng, Roger (2015). Report Writing for Data Science in R.
2. Hatcher, L. (2013). Advanced statistics in research: Reading, understanding, and writing up data analysis results. Saginaw, MI, USA: ShadowFinch Media, LLC.

عنوان درس به فارسی: جبر خطی برای آمار		عنوان درس به انگلیسی: Linear Algebra for Statistics	
نوع درس و واحد		مبانی ریاضی مقدماتی	
☐ نظری	☐ پایه	ریاضی عمومی ۱	
☒ نظری	☒ تخصصی الزامی	حل تمرین دارد	
☐ نظری-عملی	☐ تخصصی اختیاری	۳	تعداد واحد:
☐ رساله / پایان نامه		۴۸	تعداد ساعت:

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

هدف کلی: آشنایی با ماتریسها و فضاهاى بردارى و کاربردهاى مقدماتى آنها در حل دستگاههاى معادلات خطى.

اهداف ویژه: فراگیرى مباحث نظرى جبر خطى و به کارگیرى آن در دروس نظرى و کاربردى آمار.

پ) مباحث یا سرفصلها:

ماتریس و دستگاه معادلات معرفى دستگاه جبرى ماتریسها، رتبه ماتریس و روشهاى تعیین آن، هم ارزى، سطرى و ستونى و روش تعیین آنها، محاسبه وارون ماتریسها، حل و بحث دستگاههاى معادلات خطى، دترمینان تعریف، محاسبه و ویژگیهاى آن، ماتریسهاى معین نامنفى (معین مثبت) و خواص آن، مقدماتى از نظریه گروهها، عمل گروه، گروه أبلى، فضاهاى بردارى، فضاى بردارى و مثالها، زیر فضا، فضاى حاصلضرب، فضاى خارج قسمت، مجموع مستقیم، استقلال خطى، پایه و بعد، فضاى ضرب داخلى و خواص آن، تبدیلهای خطى و ماتریسها تعریف، مثال، ویژگیهای مقدماتی، هسته، نگاره، فضاى تبدیلهای خطى و تابعکها، ماتریس تبدیلهای خطى، تغییر پایه، رتبه تبدیلهای خطى، عملگر تصویر و خواص آن، بردار ویژه و مقدار ویژه، قطرى کردن یک ماتریس، تجزیه طیفى ماتریس، ماتریس متعامد، مثلثى کردن یک ماتریس، فرم ژوردان، فضاى سطرى و ستونى ماتریس، رتبه ماتریس و خواص آن، معکوس تعمیم یافته و خواص آن، معکوس مور پنروز و خواص آن، روش کمترین، توانهای دوم، معرفى اجمالى از فرم هاى درجه دوم و مثال کاربرد آن در آمار، ماتریسهاى خاص و کاربرد آنها در آمار.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیرى متناسب با محتوا و هدف:

تدریس و سخنرانى؛ حل مثال و مسائل مربوط به درس؛ مشارکت دانشجویان در مباحث درسى از طریق حل مسئله و انجام آزمونهای کوتاه توسط مدرس و استفاده از حداقل یکى از نرم افزارهاى رایج آماری و یا ریاضی برای محاسبات ماتریسی. در کنار آموزشهای کلاس درس، دانشجویان نیاز به تمرین بیشتر و در برخی مطالب نیاز به مهارت و کار با نرم افزارهای آماری دارند. کلاس حل تمرین در دو بخش نظری ۸ جلسه ۲ ساعتی و آزمایشگاه نرم افزار در ۴ جلسه ۲ ساعتی برگزار شود.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادهی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪ عملکردی: ندارد	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. ارقامی، ن. ر. (۱۳۸۷). جبر خطی برای آمار، انتشارات پیام نور.
۲. استرنک، گیلبرت. (۱۳۸۲). جبر خطی و کاربردهای آن، ترجمه رضایی، حجت و بزرگنیا، ابوالقاسم، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.
1. Strang, G. (2020). Linear Algebra for Everyone. Cambridge University Press.
2. Strang, G. (2019). Linear Algebra and Learning from Data. Cambridge Press.
3. Searle, S. R. and Khuri, A. I. (2017). Matrix algebra useful for statistics. John Wiley & Sons.
4. Hill, David, Kolman, Bernard (2008). Elementary *Linear Algebra* with Applications (9th Edition). Prentice Hall PTR.
5. Fieller, N. (2018). Basics of matrix algebra for statistics with R. Chapman and Hall/CRC.

عنوان درس به فارسی: ریاضی برای آمار		عنوان درس به انگلیسی: Mathematics for Statistics	
نوع درس و واحد		ریاضی عمومی ۱	
پایه ☐	نظری ☒	دروس پیش نیاز:	
تخصصی الزامی ☒	عملی ☐	دروس هم نیاز:	
تخصصی اختیاری ☐	نظری-عملی ☐	۳	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه ☐		۴۸	تعداد ساعت:
حل تمرین دارد			

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

هدف کلی: آشنایی با فنون و روشهای ریاضی برای حل انواع مسایل آمار و احتمال.

اهداف ویژه: توانمندی در حل معادلات دیفرانسیل و معادلات تفاضلی برای به کارگیری در دروس آمار و احتمال.

پ) مباحث یا سرفصل ها:

مقدمه ای از نظریه گراف، مفاهیم پایه ای گراف، راس، یال، درجه، همبندی در گرافها، گراف تصادفی.

مروری بر اعداد مختلط: خواص مقدماتی توابع مختلط، پیوستگی، مشتق و تابع تحلیلی، تبدیل های انتگرالی، تبدیل لاپلاس، تبدیل فوریه و ویژگیها و کاربردهای آن در آمار.

تبدیل Z، تابع مولد، ویژگی ها و کاربردها، توابع مولد مهم، عملیات روی توابع مولد توابع مولد نمایی .

معادلات تفاضلی و بازگشتی، حل معادلات تفاضلی خطی مرتبه اول همگن، غیرهمگن و با ضرایب متغیر، حل معادلات تفاضلی به کمک تابع مولد، مثال هایی از معادلات تفاضلی در آمار و احتمال .

مقدمه ای بر معادلات دیفرانسیل معمولی و نکاتی در مورد وجود و یکتایی جواب آنها، معادلات مرتبه اول خطی و روشهای حل آنها، معادلات دیفرانسیل خطی معمولی همگن، غیر همگن و با ضرایب ثابت، حالت های خاص معادلات دیفرانسیل مرتبه مرتبه دوم و بالاتر، حل معادلات دیفرانسیل به کمک سریها. حل معادلات دیفرانسیل با استفاده از تبدیل لاپلاس، مقدماتی از حل معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی، توابع خاص: مانند تابع گاما و بتا و کاربرد آنها در آمار و احتمال

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس و سخنرانی؛ حل مثال و مسائل مربوط به درس؛ مشارکت دانشجویان در مباحث درسی از طریق حل مسئله و انجام آزمونهای کوتاه توسط مدرس و استفاده از حداقل یکی از نرم افزارهای رایج آماری و یا ریاضی برای تفهیم مطالب درس. در کنار آموزش های کلاس درس، دانشجویان نیاز به تمرین بیشتر و در برخی مطالب نیاز به مهارت و کار با نرم افزارهای آماری دارند. کلاس حل تمرین در دو بخش نظری ۸ جلسه ۲ ساعته و آزمایشگاه نرم افزار در ۴ جلسه ۲ ساعته برگزار شود.

ت) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪ عملکردی: ندارد	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. ریاضی برای آمار و علوم مهندسی، عبدالرضا بادامچی زاده، انتشارات دانشگاه علامه طباطبائی.
۲. محتمشی برزادران، غ، بزرگ نیا، ا. و نیلی ثانی، ح. (۱۳۹۴). ریاضیات پیشرفته برای رشته های علوم و مهندسی، انتشارات دانشگاه بیرجند.
۳. سیمونز، جی اف. (۱۳۹۱). معادلات دیفرانسیل و کاربردهای آن، ترجمه: بابایی، ا. و میامئی، ا.، مرکز نشر دانشگاهی.
1. Keskin, A. Ü. (2018). Ordinary Differential Equations for Engineers: Problems with MATLAB Solutions. Springer.
2. Khuri, A. I. (2003). Advanced Calculus with Applications in Statistics, John Wiley & Sons.

عنوان درس به فارسی: آنالیز ریاضی ۱		عنوان درس به انگلیسی: Mathematical Analysis I	
نوع درس و واحد		ریاضی عمومی ۱ و مبانی ریاضی مقدماتی	
پایه ☐ نظری ☒		تخصصی الزامی ☒ عملی ☐	
نظری-عملی ☐ رساله / پایان نامه ☐		تعداد واحد: ۳	
		تعداد ساعت: ۴۸	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:
هدف کلی: آشنایی با مبانی آنالیز ریاضی

اهداف ویژه: توانمندی و مهارت در بکارگیری مباحث نظری آنالیز ریاضی در مباحث آمار و احتمال

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

یادآوری فضاهای اقلیدسی، مفهوم نرم، نامساوی کوشی- شوارتز و نامساوی مثلث، مفهوم متر و فضاهای متر، آشنایی با متر اقلیدسی و متر گسسته، تعریف گوی باز، نقطه درونی، نقطه چسبیدگی، نقطه حدی و نقطه مرزی. تعریف مجموعه های باز، بسته، کراندار، فشرده. اجتماع و اشتراک مجموعه های باز، بسته و فشرده. قضیه های مربوط به فشرده‌گی در فضاهای متر. قضیه هاینه بول. مجموعه های مجاور و منفک و مجموعه های همبند. دنباله ها و زیردنباله ها در فضاهای متر. دنباله های کوشی و فضاهای متر. تام. دستگاه توسعه یافته اعداد حقیقی. حدهای بالایی و پایینی دنباله های حقیقی. حد و پیوستگی در فضاهای متر. شرایط معادل پیوستگی. قضیه حفظ فشرده‌گی و قضیه حفظ همبندی. قضیه نقطه ثابت براور. شرط لیپ شیتس و پیوستگی یکنواخت. انواع ناپیوستگی. ناپیوستگی تابع های یکنوا.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس و سخنرانی؛ حل مثال و مسائل مربوط به درس؛ مشارکت دانشجویان در مباحث درسی از طریق حل مسئله و انجام آزمونهای کوتاه توسط مدرس.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪ عملکردی: ندارد	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. رودین و. (۱۳۹۵). اصول آنالیز ریاضی، ترجمه علی اکبر عالم زاده، انتشارات علمی و فنی.
۲. آپوستل، تام. (۱۳۹۴). آنالیز ریاضی، ترجمه علی اکبر عالم زاده، دانشگاه صنعتی شریف.
۳. م. میرزا وزیری، م. (۱۳۸۶). فضاهای متریک با طعم توپولوژی. چاپ دوم. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد
1. Abbott, S. (2015). Understanding Analysis, 2nd Editions, Springer.
2. Bartle, R. G. and Sherbert, D, R. (2011). Introduction to real Analysis, 4th Editions, Wiley.
3. Khuri, A. I., (2003). Advanced Calculus With Applications in Statistics, 2nd Editions, Wiley.

عنوان درس به فارسی: زبان تخصصی	
عنوان درس به انگلیسی: Professional Language	نوع درس و واحد
دروس پیش نیاز: زبان عمومی و رگرسیون ۱	پایه ☐ نظری ☒
دروس هم نیاز:	تخصصی الزامی ☒ نظری ☐
تعداد واحد: ۲	تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت: ۳۲	رساله / پایان نامه ☐

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

هدف کلی: آشنایی با واژگان تخصصی آمار و خواندن و درک متون تخصصی آمار

اهداف ویژه: توانمندی و مهارت لازم در استفاده از متون تخصصی آمار

پ) مباحث یا سرفصل ها:

آموزش خواندن روابط و فرمول های ریاضی و آماری، خوانش و ترجمه متن هایی در زمینه های مختلف آمار: آمار توصیفی، احتمال و پیشامدها، برآورد و آزمون فرضیه و فاصله اطمینان، رگرسیون، فرایندهای تصادفی، طرح آزمایشها، بیان معادل های فارسی مصوب فرهنگستان علوم برای واژه های تخصصی آماری.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس و سخنرانی؛ مشارکت دادن دانشجویان در مباحث درسی از طریق پرسش و پاسخ و انجام آزمونهای کوتاه، استفاده از خروجی های نرم افزارهای آماری برای آموزش مطالب، استفاده از کلیپ های مناسب چند رسانه ای، استفاده از مقالات تخصصی برای خوانش و ترجمه در کلاس.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪ عملکردی: ندارد	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. فرهادی، ج. (۱۳۹۴). انگلیسی برای دانشجویان رشته آمار، انتشارات سمت،
۲. عباسی، ن. و دوکوهی، ش. (۱۳۸۷). زبان تخصصی آمار، انتشارات دانشگاه پیام نور،
۳. دانشگر، ا. (۱۳۸۷). انگلیسی برای دانشجویان آمار، انتشارات سخن گستر و معاونت پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد.
۴. مقالات تخصصی مناسب از مجلات.

دروس الزامی انتخابی (بسته ۱)

عنوان درس به فارسی: تحلیل بقا مقدماتی	
عنوان درس به انگلیسی: Elementary Survival Analysis	نوع درس و واحد
دروس پیش نیاز:	نظریه آمار ۱
دروس هم نیاز:	تخصصی الزامی (انتخابی) ☒ عملی ☐
تعداد واحد:	۳
تعداد ساعت:	۴۸
	حل تمرین دارد
	رساله / پایان نامه ☐ نظری-عملی ☐ پایه ☐ نظری ☒

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

هدف کلی: آشنایی با مفاهیم و کاربردهای تحلیل داده‌های بقا.

اهداف ویژه: توانمندی و مهارت تحلیل داده‌های طول عمر در پزشکی و مهندسی

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

مفاهیم پایه: زمان بقا یا شکست، تابع بقا، تابع مخاطره، ... انواع داده‌های سانسور شده شامل سانسور راست، سانسور چپ، جدول عمر و نحوه محاسبه آن برآوردهای کاپلان-مایر (Kaplan-Meier) سانسور فاصله‌ای، ... و داده‌های بریده (Truncated data) مدل‌های پارامتری بقا شامل: نمایی، وایبل، وایبل تعمیم‌یافته، ... و نلسن-آلن (Nelson-Aalen) مدل مخاطره‌های متناسب کاکس و آزمون‌های مرتبط. آزمون لگ-رتبه ای برای مقایسه منحنی‌های بقا. زمان ناتوانی مدل‌های شکنندگی (Frailty Models) آشنایی با مفاهیم مخاطره‌های رقیب (Competing risks) آزمون‌های شتابیده (Accelerated life tests) روش تحلیل بقا با استفاده از نرم‌افزارهای آماری، در هر فصل مثال‌های عددی برای هر قسمت ارائه و محاسبات با حداقل یک نرم‌افزار آماری صورت گیرد.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس و سخنرانی؛ حل مثال و مسائل مربوط به درس؛ مشارکت دانشجویان در مباحث درسی از طریق حل مسئله و انجام آزمونهای کوتاه توسط مدرس، استفاده از حداقل یک نرم افزار آماری برای آموزش مطالب درسی. در کنار آموزش‌های کلاس درس، دانشجویان نیاز به تمرین بیشتر و در برخی مطالب نیاز به مهارت و کار با نرم افزارهای آماری دارند. کلاس حل تمرین در دو بخش نظری ۸ جلسه ۲ ساعته و آزمایشگاه نرم افزار در ۴ جلسه ۲ ساعته برگزار شود.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادهی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪ عملکردی: ندارد	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. کلاین میچل، دیوید، جی. (۱۳۹۶). خودآموز تحلیل بقا، انتشارات دانشگاه علوم پزشکی مشهد.
۲. میلر، روپرت (۱۳۸۰). تحلیل بقا، ترجمه: بزرگنیا، ابوالقاسم و رضایی پرند، حجت، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.
1. David, G. K. and Mitchel, K. (2012). Survival Analysis: A Self-Learning Text. Springer.
2. Moore, D. F. (2021). Applied survival analysis using R. Springer.
3. Lawless, F. J. (2003). Statistical Models and Methods for Lifetime Data, 2nd Edition, Wiley.
4. Rezaul Karim, Md and Ataharul Islam, M. (2019). Reliability and Survival Analysis. Springer.
5. Nag, A. (2021). Survival Analysis with Python. First Edition. CRC Press.
6. Bogaerts, K., Komárek, A., & Lesaffre, E. (2017). Survival analysis with interval-censored data: A practical approach with examples in R, SAS, and BUGS. Chapman and Hall/CRC.

عنوان درس به فارسی: رگرسیون ۲		عنوان درس به انگلیسی: Regression II	
نوع درس و واحد		رگرسیون ۱	
نظری	پایه	دروس پیش نیاز:	
عملی	تخصصی الزامی (انتخابی)	دروس هم نیاز:	
نظری-عملی	تخصصی اختیاری	۳	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه	حل تمرین دارد	۴۸	تعداد ساعت:

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

هدف کلی: آشنایی با روشهای چند متغیره پیشرفته مانند تحلیل مؤلفه‌های اصلی، عاملی و معادلات ساختاری

اهداف ویژه: توانمندی و مهارت در به کارگیری روشهای چندمتغیره پیوسته در انجام پروژه‌های کاربردی

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

روشهای بررسی پذیره‌های زیربنایی در مدل رگرسیون خطی چندگانه، راه کارهای رفع مشکلات مربوط به پذیره‌های زیر بنایی (شامل: هم خطی چندگانه با کمک معیار VIF و مقادیر ویژه، رگرسیون ستیغی، غیر نرمال بودن توزیع جمله خطا، غیراستاندارد بودن خطاها، ناهمگنی واریانس با کمک برآوردگرهای WLS، ناخود همبستگی خطاها با کمک برآوردگرهای GLS)، معرفی آنالیز کوواریانس (تبدیل متغیرهای گروه‌بندی شده به متغیرهای تصنعی و برازش مدل رگرسیون)، تشخیص نقاط غیرعادی، دور افتاده و مؤثر بر اساس روشهای مختلف. سایر مدل‌های رگرسیون خطی و غیرخطی ازجمله: رگرسیون کمترین توان‌های دوم دو مرحله‌ای، رگرسیون چندجمله‌ای، رگرسیون متعامد، رگرسیون لجستیک و رگرسیون با متغیرهای توضیحی تصادفی. سایر روشهای انتخاب متغیرهای توضیحی در مدل رگرسیون خطی چندگانه (LASSO، الاستیک نت، لارس، ...) رگرسیون استوار و معرفی برخی روشهای رگرسیون ناپارامتری. برای تمام روشهای ارائه شده در هر فصل، مثال‌های کاربردی و عددی ارائه و محاسبات با حداقل یک نرم‌افزار آماری صورت گیرد.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس و سخنرانی؛ حل مثال و مسائل مربوط به درس؛ مشارکت دانشجویان در مباحث درسی از طریق حل مسئله و انجام آزمونهای کوتاه توسط مدرس، استفاده از حداقل یک نرم افزار آماری برای آموزش مطالب درسی. در کنار آموزش‌های کلاس درس، دانشجویان نیاز به تمرین بیشتر و در برخی مطالب نیاز به مهارت و کار با نرم افزارهای آماری دارند. کلاس حل تمرین در دو بخش نظری ۸ جلسه ۲ ساعته و آزمایشگاه نرم افزار در ۴ جلسه ۲ ساعته برگزار شود.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪ عملکردی: ندارد	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. مونتگمری، د.، پک، آ و جافری، و. (۱۳۹۵). مقدمه ای بر تحلیل رگرسیون خطی، ترجمه: اسماعیل زاده، نیز، انتشارات دانشگاه کردستان.
۲. امینی، م. زمانی، ح. روزه، م. (۱۳۹۸). تحلیل رگرسیون پیشرفته با R، انتشارات پارسیان.

1. Kutner, M. Nachtsheim, C. Neter J. and Li W. (2012). Applied Linear Statistical Models, McGraw- Hill.
2. Olive, D. (2017). Linear Regression, Springer.
3. Lilja, D. J. (2016). Linear Regression Using R: An Introduction to Data Modeling. Libraries Publishing.
4. Weisberg, S. (2013). Applied linear regression. John Wiley.
5. Chatterjee, S., & Hadi, A. S. (2013). Regression analysis by example. John Wiley.

عنوان درس به فارسی: روشهای آماری چندمتغیره ۲		عنوان درس به انگلیسی: Multivariate Statistical Methods II	
نوع درس و واحد		روشهای آماری چندمتغیره ۱	
☐ نظری	☐ پایه	دروس هم‌نیاز:	
☐ عملی	☒ تخصصی الزامی (انتخابی)	دروس هم‌نیاز:	
☒ نظری-عملی	☐ تخصصی اختیاری	تعداد واحد:	۲+۱
رساله / پایان‌نامه		تعداد ساعت:	۳۲+۳۲

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

هدف کلی: آشنایی با روشهای چند متغیره پیشرفته مانند تحلیل مؤلفه‌های اصلی، عاملی و معادلات ساختاری

اهداف ویژه: توانمندی و مهارت در به‌کارگیری روشهای چندمتغیره پیوسته در انجام پروژه‌های کاربردی

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

روش تحلیل مؤلفه‌های اصلی، تلخیص تغییرات نمونه با مؤلفه‌های اصلی، نمودارهای مربوط، تحلیل با حجم نمونه بزرگ، تحلیل عاملی، مدل عوامل متعامد، انواع روش‌های برآورد یابی، دوران عامل‌ها، نمرات عامل‌ها، تحلیل عاملی اکتشافی و تأییدی، تحلیل همبستگی کانونی و ویژگی‌های آن، رابطه تحلیل ضرایب همبستگی کانونی با رگرسیون و تحلیل ممیزی، ممیزی و رده‌بندی، جداسازی و رده‌بندی برای دو جامعه، رده‌بندی دو جامعه نرمال چند متغیره، تابع ممیزی فیشر، رده‌بندی چندین جامعه، روش فیشر، تحلیل خوشه‌ای، روش‌های فاصله‌ای و دسته‌بندی اندازه‌های مشابهت، روشهای خوشه‌بندی سلسله مراتبی، روش‌های خوشه‌بندی غیر سلسله مراتبی، مقیاس بندی چندبعدی، تحلیل تناظر، روش‌های نموداری، معادلات ساختاری و اصول آن، تشخیص مدل‌های مربوط، روش‌های برآورد یابی، شاخص‌های برازش مدل، نقش متغیرهای پنهان و عامل‌ها، تحلیل مسیر و انواع مدل‌های آن، اصول ترسیم نمودار مسیر، متغیرهای درون‌زا و برون‌زا، ارتباط تحلیل مسیر با معادلات ساختاری. برای تمام روشهای ارائه‌شده در هر فصل، مثال‌های کاربردی و عددی ارائه و محاسبات با حداقل یک نرم‌افزار آماری صورت گیرد.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس و سخنرانی؛ حل مثال و مسائل مربوط به درس؛ مشارکت دانشجویان در مباحث درسی از طریق حل مسئله و انجام آزمون‌های کوتاه. انجام پروژه درسی و نوشتن گزارش توسط دانشجو. مطالب درس به مهارت تحلیل داده‌ها و تسلط دانشجویان به نرم افزارهای آماری نیز نیاز دارد، فعالیت‌های تعیین شده ای توسط استاد درس بایستی در آزمایشگاه نرم افزار ارائه شود و دانشجویان نیز فعالیت‌های تعریف شده ای را انجام دهند.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪ عملکردی: ندارد	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. جانسون، ریچارد آ، یچرن، دی دبلیو. (۱۳۹۷). تحلیل آماری چندمتغیری کاربردی، ترجمه: نیرومند، حسینعلی، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.

1. Zelterman, D. (2015). Applied Multivariate Statistics with R, Springer.
2. Everitt, B. and Hothorn, T. (2011). An Introduction to Applied Multivariate Analysis with R. Springer.
3. Johnson, R. A. and Wichern, D. W. (2014). Applied Multivariate Statistical Analysis, 6Ed, Pearson.
4. Rencher, A. C., and Christensen, W. F. (2012). Methods of Multivariate Analysis, 3Ed, John Wiley.
5. Härdle, W. K., and Simar, L. (2019). Applied Multivariate Statistical Analysis, Springer.

عنوان درس به فارسی: روش‌های عددی و شبیه‌سازی		عنوان درس به انگلیسی: Numerical Methods and Simulation	
نوع درس و واحد		ریاضی برای آمار، جبر خطی برای آمار، برنامه نویسی با نرم افزار R و احتمال ۲	
پایه ☐ نظری ☒		دروس پیش‌نیاز:	
تخصصی الزامی (انتخابی) ☒ عملی ☐		دروس هم‌نیاز:	
تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐		۳	تعداد واحد:
رساله / پایان‌نامه ☐		۴۸	تعداد ساعت:
حل تمرین دارد			

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

هدف کلی: آشنایی با الگوریتم‌های عددی و درک ارتباط بین آن‌ها و مسائل واقعی در آمار و همچنین آشنایی با روش‌های شبیه‌سازی و کاربردهای آن

اهداف ویژه: توانمندی و مهارت در حل مسائل نظری و به‌کارگیری آن در دروس کاربردی دیگر

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

مقدمات: سری تیلور و مروری بر مقدمات ریاضی؛ مفهوم O-بزرگ و O-کوچک، مفهوم الگوریتم، مقدمه‌ای بر نرم‌افزار ریاضی. خطا و پایداری: خطاها و نمایش ممیز شناور، استاندارد IEEE، پایداری الگوریتم‌های عددی، خطای حذف، ارقام با معنا، ریشه‌یابی: روش‌های عددی برای محاسبه ریشه توابع غیرخطی شامل روش دوبخشی، روش نیوتن، روش وترت تحلیل همگرایی آن‌ها، قضیه نگاشت انقباضی، روش تکرار ساده و تحلیل همگرایی آن، حل دستگاه معادلات غیرخطی (روش‌های نقطه ثابت و نیوتن)، درون‌یابی و تقریب: درون‌یابی توسط چندجمله‌ای‌ها شامل درون‌یابی لاگرانژ، تفاضلات تقسیم‌شده نیوتن، خطای درون‌یابی، درون‌یابی هرمیت، تقریب کمترین توان‌های دوم (برازش منحنی)، مشتق‌گیری و انتگرال‌گیری عددی: روش‌های نیوتن کاتس شامل روش ذوزنقه‌ای، روش‌های نقطه میانی، سیمپسون، رامبرگ، انتگرال‌گیری به روش گاوس، روش‌های انتگرال‌گیری در توابع شامل نقاط تکین و تحلیل خطای این روش‌ها. مفاهیم مقدماتی و اهداف استفاده از شبیه‌سازی: روش‌های تولید اعداد شبه تصادفی، اعداد تصادفی از توزیع یکنواخت، و اعداد تصادفی از توزیع‌های پیوسته و گسسته متداول؛ آزمون‌های تصادفی بودن ارقام و نمونه‌ها؛ روش‌های تبدیل احتمال انتگرال و رد-قبول؛ انتگرال مونت کارلو؛ برآورد تابع چگالی توسط روش مونت کارلو؛ در هر فصل مثال‌های عددی برای هر قسمت ارائه و محاسبات با حداقل یک نرم افزار ریاضی (ترجیحا متلب) یا یک زبان برنامه‌نویسی (پایتون یا...) صورت گیرد.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس و سخنرانی؛ حل مثال و مسائل مربوط به درس؛ مشارکت دانشجویان در مباحث درسی از طریق حل مسئله و انجام آزمون‌های کوتاه توسط مدرس، استفاده از حداقل یک نرم افزار آماری برای آموزش مطالب درسی. در کنار آموزش‌های کلاس درس، دانشجویان نیاز به تمرین بیشتر و در برخی مطالب نیاز به مهارت و کار با نرم افزارهای آماری دارند. کلاس حل تمرین در دو بخش نظری ۸ جلسه ۲ ساعته و آزمایشگاه نرم افزار در ۴ جلسه ۲ ساعته برگزار شود.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادهی):

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪ عملکردی: ندارد	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- ترابی، حمزه (۱۳۹۷). شبیه سازی، انتشارات دانشگاه یزد.

- Barbu, Adrian, Zhu, Song-Chun.(2020) Monte Carlo Methods. Springer.
- Burden, R. L. Faires, J. D. and Burden A. M. (2016) Numerical Analysis, 10th Edition, Brooks Cole.
- Fishman, G. S. (2005) A First Course in Monte Carlo, Thomson Brooks/Cole.
- Lange, K.(2010) Numerical Analysis for Statisticians, Springer.
- Temp, M. (2016). Simulation for Data Science with R, Packt Publishing
- Rossm S.(2015) Simulation, 5th Edition, Academic Press.

عنوان درس به فارسی: قابلیت اعتماد مقدماتی		عنوان درس به انگلیسی: Elementary Reliability	
نوع درس و واحد		نظریه آمار ۱	
پایه ☐ نظری ☒		دروس پیش نیاز:	
تخصصی الزامی (انتخابی) ☒ عملی ☐		دروس هم نیاز:	
تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐		۳	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه ☐		۴۸	تعداد ساعت:
		حل تمرین دارد	

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

هدف کلی: آشنایی با مفاهیم نظریه قابلیت اعتماد در سیستم‌های مهندسی و ارزیابی شاخص‌های قابلیت اعتماد، برآورد پارامترها.

اهداف ویژه: توانمندی و مهارت در تحلیل مسائل مربوط به قابلیت اعتماد و به کارگیری آن در علوم دیگر

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

مفاهیم پایه ای سیستم ها و قابلیت اعتماد آنها، تابع ساختار سیستم های مهندسی، اهمیت نسبی اجزاء، سیستم های منسجم، متغیرهای طول عمر سیستم و اجزاء، شاخص های قابلیت اعتماد، متغیرهای تصادفی وابسته، کران هایی برای قابلیت اعتماد سیستم ها، مفاهیم سالخوردگی، تابع نرخ خطر (تجمعی)، نرخ خطرهای صعودی و نزولی و وانی شکل، میانگین باقیمانده عمر، توزیع های طول عمر رایج (توزیع های نمایی، گاما، وایبل، مقدار غایی و لگ نرمال) و رفتار اندازه های قابلیت اعتماد آنها. مفاهیم مربوط به سانسور و معرفی سانسورهای نوع اول، دوم و تصادفی، داده های گروهی. برآورد درستنمایی ماکزیمم پارامترهای توزیع های مهم قابلیت اعتماد بر اساس انواع سانسور و داده های گروهی، توزیع زمان کل آزمایش در توزیع نمایی. برآورد ناپارامتری تابع قابلیت اعتماد، برآوردگر کاپلان - مایر و واریانس آن، تحلیل نموداری داده‌های طول عمر، نمودار احتمال برای توزیع های آماری رایج در زمینه قابلیت اعتماد، الگوهای تعمیر و نگهداری سیستم‌ها، مفاهیم مقدماتی نظریه تجدید، الگوهای اصلی تعمیر و نگهداری پیشگیرانه، جایگزینی بلوکی با معیار هزینه و معیار دسترس بودن، تعمیر گروهی متناوب معیار عملکرد، تعمیر و نگهداری پیش گیرانه متناوب با تعمیر مینیمال). استفاده از حداقل یکی از نرم افزارهای رایج آماری و یا ریاضی توصیه می‌شود.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس و سخنرانی؛ حل مثال و مسائل مربوط به درس؛ مشارکت دانشجویان در مباحث درسی از طریق حل مسئله و انجام آزمونهای کوتاه توسط مدرس، استفاده از حداقل یک نرم افزار آماری برای آموزش مطالب درسی. در کنار آموزش‌های کلاس درس، دانشجویان نیاز به تمرین بیشتر و در برخی مطالب نیاز به مهارت و کار با نرم افزارهای آماری دارند. کلاس حل تمرین در دو بخش نظری ۸ جلسه ۲ ساعته و آزمایشگاه نرم افزار در ۴ جلسه ۲ ساعته برگزار شود.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪ عملکردی: ندارد	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. اسدی، م (۱۳۹۳). آشنایی با نظریه قابلیت اعتماد، مرکز نشر دانشگاهی.
۲. چارلز ای ابلینگ (۱۴۰۰) مقدمه ای بر مهندسی قابلیت اطمینان و نگهداری و تعمیرات. ترجمه: الهام شادکام، ابوالقاسم بزرگ نیا و رضا رجبی. ناشر: اختر نگار

1. Elsayed, A. E (2012). Reliability Engineering, 2nd Ed, John Wiley.
2. Meeker, W. Q. and Escobar, L. A. (1998). Statistical Methods for Reliability Data, John Wiley.
3. E. Ebeling Charles. (2019). An Introduction to Reliability and Maintainability Engineering. Third Edition.
4. Navarro, J. (2021). Introduction to System Reliability Theory. Springer Nature.
5. Smith, D. J. (2017). Reliability, maintainability and risk: practical methods for engineers. Butterworth-Heinemann.

عنوان درس به فارسی: بهینه‌سازی در آمار	
عنوان درس به انگلیسی: Optimization for Statistics	نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز: ریاضی برای آمار، جبر خطی برای آمار و آنالیز ریاضی ۱	پایه ☐ نظری ☒
دروس هم‌نیاز:	تخصصی الزامی (انتخابی) ☒ عملی ☐
تعداد واحد: ۳	تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت: ۴۸	رساله / پایان‌نامه ☐

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

هدف کلی: آشنایی با بهینه‌سازی به ویژه بهینه‌سازی محدب در فضاهای با بعد متناهی و کاربردهای آماری آن

اهداف ویژه: توانمندی و مهارت در بهینه‌سازی مدل‌های آمار و احتمال

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

مروری بر ماتریسها و فضاهای اقلیدسی، اپتیمم موضعی و سراسری توابع، شرایط مرتبه دوم اپتیمم، شرایط اپتیمم سراسری، تعریف و بررسی خواص مجموعه‌های محدب و پوسته محدب یک مجموعه، تعریف مخروط و مخروط محدب، ابر صفحه و نیم فضا و بررسی خواص آن‌ها، بررسی انواع جداسازی، قضیه نمایش برای مجموعه‌های محدب، توابع محدب و مشخصه سازی های مرتبه اول و دوم آنها، پیوستگی و مشق پذیری، نقاط بهینه توابع محدب، تعریف نقاط رأسی، جهت‌های دور شونده و شدنی و بررسی خواص آن‌ها، بیان مشتقات مرتبه اول و دوم و بیان خواص توابع محدب مشتق پذیر به کمک این مشتقات، بیان شرایط بهینگی مرتبه اول و دوم برای توابع یک متغیره و چند متغیره، دوگان و شرایط KKT، جستجوی خطی در بهینه‌سازی، روشهای گرادیان و نیوتن-رافسون، بررسی مسائل بهینه‌سازی درجه دوم و کاربردهای آن، حداقل مربعات، کاربردهای بهینه سازی در مسائل ماکزیمم سازی تابع درستنمایی و رگرسیون خطی. استفاده از حداقل یکی از نرم‌افزارهای رایج آماری و یا ریاضی توصیه می‌شود.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس و سخنرانی؛ حل مثال و مسائل مربوط به درس؛ مشارکت دانشجویان در مباحث درسی از طریق حل مسئله و انجام آزمونهای کوتاه توسط مدرس، استفاده از حداقل یک نرم افزار آماری برای آموزش مطالب درسی. در کنار آموزش های کلاس درس، دانشجویان نیاز به تمرین بیشتر و در برخی مطالب نیاز به مهارت و کار با نرم افزارهای آماری دارند. کلاس حل تمرین در دو بخش نظری ۸ جلسه ۲ ساعته و آزمایشگاه نرم افزار در ۴ جلسه ۲ ساعته برگزار شود.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادهی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪ عملکردی: ندارد	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. گنجعلی، م. و شفيعی، خ. (۱۳۸۲). آشنایی با روشهای بهینه سازی و کاربرد آنها در آمار، مرکز نشر دانشگاهی.

۲. گیونز، جف اچ. (۱۳۹۳). آمار محاسباتی (روش بهینه‌سازی عددی)، ترجمه محمدرضا مشکانی، انتشارات پژوهشکده آمار.

- Boyd S. and Vandenberghe V. (2004) Convex Optimization, Cambridge University Press.
- Fox, W. (2020). Nonlinear Optimization, Models and Application, CRC .
- Lange, K. (2010). Numerical Analysis for Statisticians, Springer.
- Everitt, B. (2012). Introduction to optimization methods and their application in statistics.
- Mishra, S. K., & Ram, B. (2019). Introduction to unconstrained optimization with R. Springer Nature.

عنوان درس به فارسی:		نظریه اطلاع مقدماتی	
عنوان درس به انگلیسی:		Elementary Information Theory	
دروس پیش‌نیاز:		فرایندهای تصادفی	
دروس هم‌نیاز:		تخصصی الزامی (انتخابی) ☒ نظری ☐ پایه	
تعداد واحد:		۳	تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:		۴۸	رساله / پایان‌نامه ☐

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

هدف کلی: آشنایی با مفهوم اساسی نظریه اطلاع و کدگذاری کانال‌های اطلاعاتی، و رمزگذاری و رمزگشایی بر اساس اطلاع

اهداف ویژه: توانمندی و مهارت در تحلیل شبکه‌های مخابراتی و اطلاعات

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

مفاهیم اصلی نظریه اطلاع مانند تعریف اطلاع، اندازه اطلاع هارتلی-آنتروپی و اندازه اطلاع شانون، اندازه اطلاع شرطی، آنتروپی نسبی، توأم و متقابل. ارتباط بین مفاهیم پایه‌ای نظریه اطلاع و برخی مفاهیم در استنباط آماری، اطلاع فیشر، اطلاع موجود در آماره‌های بسنده، نامساوی جنسن و مفهوم آن، نامساوی لگاریتم مجموع و کاربردهای آن، نامساوی داده-پردازش (Data-Processing) و مفهوم آن در تحلیل داده‌ها، نامساوی فانو، کاربرد قانون اعداد بزرگ برای آنتروپی. کدگذاری منابع، کدهای بهینه (هافمن). آنتروپی تفاضلی و ارتباط آن با آنتروپی گسسته، آنتروپی تفاضلی توأم و شرطی، اندازه اطلاع کولبک لایبلر (آنتروپی نسبی) و اطلاع متقابل به همراه کاربرد آن‌ها در استنباط آماری (با تأکید بر آزمون فرض‌ها)، نرخ آنتروپی برای یک دنباله از متغیرهای تصادفی، آنتروپی یک فرآیند تصادفی، نرخ آنتروپی زنجیره مارکوف و تابعی از آن، نرخ آنتروپی قدم زدن تصادفی روی یک گراف وزن‌دار، قانون دوم ترمودینامیک. منبع اطلاع گسسته بی‌حافظه و کدگذاری آن، استراتژی کدگذاری، محتمل‌ترین پیام‌ها، منبع اطلاع گسسته باحافظه و کدگذاری آن ظرفیت کانال، کانال گاوسی. خواص اطلاع کولبک-لیبلر و اندازه‌های اطلاع دیگر، ارتباط اندازه‌های اطلاع با یکدیگر. ماکسیمم آنتروپی و کاربردهایش. برآورد آنتروپی و ویژگیهای آن. رمزشناسی و تحلیل رمزی، سیستم‌های رمزی.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس و سخنرانی؛ حل مثال و مسائل مربوط به درس؛ مشارکت دانشجویان در مباحث درسی از طریق حل مسئله و انجام آزمونهای کوتاه.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪ عملکردی: ندارد	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. جان سی، واندربول، الف (۱۳۸۰). نظریه اطلاع، ترجمه: آذرنوش، حسنعلی، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.

۲. جونز، داگلاس سیموئل (۱۳۷۷). نظریه مقدماتی اطلاع، ترجمه: ارقامی، ناصررضا، پورعبدالله، محمدعلی، مرکز نشر دانشگاهی.

- Stone, J. V. (2015). Information Theory: A Tutorial Introduction, Sebtel Press.
- Baeyer, H. V. (2005). Information: The New Language of Science, Harvard Univ. Press.
- Cover, T. and Thomas, J. (2012). Elements of Information Theory, 2nd Ed, Wiley.
- Ruslan L. Stratonovich (2020), Theory of Information and its Value, Springer Nature Switzerland.
- Stefan Host, (2019), Information and Communication Theory, Wiley-Blackwell.
- Roger Bowden (2018), The Information Theory of Comparisons: With Applications to Statistics and the Social Sciences, Springer.
- Rodrigues, M. R., & Eldar, Y. C. (Eds.). (2021). Information-theoretic Methods in Data Science. Cambridge University Press.

عنوان درس به فارسی: آمار محاسباتی	
عنوان درس به انگلیسی: Computational Statistics	نوع درس و واحد
دروس پیش نیاز: طرح و تحلیل آزمایش های ۱ و روش های عددی و شبیه سازی	پایه ☐ نظری ☐
دروس هم نیاز:	تخصصی الزامی (انتخابی) ☒ عملی ☐
تعداد واحد: ۲+۱	تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☒
تعداد ساعت: ۳۲+۳۲	رساله / پایان نامه ☐

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

هدف کلی: آشنایی با نرم افزار متداول آماری،

اهداف ویژه: توان مندی و مهارت در تحلیل داده های پیچیده به روش محاسباتی

پ) مباحث یا سرفصل ها:

مروری بر مباحث آمار توصیفی، پالایش داده ها با اندازه و ابعاد زیاد، رسم نمودار هسته های چگالی یک و دومتغیره، آزمون های نرمال یک و چند متغیره، کاربرد روش های مونت کارلو در استنباط آماری، مقدمه ای بر شیوه شبیه سازی در تولید داده های تصادفی از چند توزیع آماری، مانند نرمال و تی-استیودنت، یک و چند متغیره و بررسی ویژگی آن ها، مطالعات شبیه سازی برای آزمون برابری میانگین ها، واریانس ها و میانه های جوامع با نمونه های مستقل از توزیع های نرمال و چند توزیع غیر نرمال. کاربرد روش مونت کارلو دریافتن احتمال های پیچیده و p -مقدار برخی آزمون ها، شبیه سازی مدل های رگرسیون خطی با انواع متغیرهای توضیحی کمی و کیفی و با فرض مانده های غیر نرمال و وابسته، بررسی استواری مدل نسبت به نقض فرض های معمول، مباحث تکمیل کننده در صحت و اعتبار مدل های برازش شده باوجود مشاهدات پرت و ناهمسانی واریانس، معرفی راهبردهای مناسب مانند رگرسیون استوار نا پارامتری، یافتن برآوردهای ماکسیمم درستنمایی توسط روش های بهینه سازی عددی مانند نیوتن-رافسون و امتیاز فیشر، روش بوت استرپ و جک نایف و کاربرد آن ها در مباحث آماری؛ الگوریتم EM و کاربرد آن در برآورد یابی توزیع های آمیخته متداول پیوسته و گسسته یک متغیره.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس و سخنرانی؛ حل مثال و مسائل مربوط به درس؛ مشارکت دانشجویان در مباحث درسی از طریق حل مسئله و انجام آزمون های کوتاه. پروژه های درسی و نوشتن گزارش نتایج توسط دانشجو، مطالب درس به مهارت تحلیل داده ها و تسلط دانشجویان به نرم افزارهای آماری نیز نیاز دارد، فعالیت های تعیین شده ای توسط استاد درس بایستی در آزمایشگاه نرم افزار ارائه شود و دانشجویان نیز فعالیت های تعریف شده ای را انجام دهند.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪ عملکردی: ندارد	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. گیونز، جف اچ. (۱۳۹۳). آمار محاسباتی (روش بهینه سازی عددی)، ترجمه محمدرضا مشکانی، انتشارات پژوهشکده آمار.

1. Rizzo, M.L. (2019). Statistical Computing with R, 2Ed . Chapman & Hall

2. Givens, G.H. and Hoeting, J.A. (2012). Computational Statistics, 2nd edition, Wiley.

3. Härdle, W. K., Okhrin, O., & Okhrin, Y. (2017). Basic elements of computational statistics. Springer.

عنوان درس به فارسی: مدل های تصادفی	
عنوان درس به انگلیسی: Stochastic Models	
نوع درس و واحد	فرایندهای تصادفی
پایه ☐ نظری ☒	دروس پیش نیاز:
تخصصی الزامی (انتخابی) ☒ عملی ☐	دروس هم نیاز:
تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐	تعداد واحد: ۳
رساله / پایان نامه ☐	تعداد ساعت: ۴۸
حل تمرین دارد	

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

هدف کلی: آشنایی با مدل های تصادفی مارکوفی و ویژگیها و کاربردهای آن در علوم دیگر

اهداف ویژه: توانمندی و مهارت در حل مسائل کاربردی آمار در علوم ریاضی، فیزیک، اقتصاد و مهندسی

ب) مباحث یا سرفصل ها

بخش نظری: فرایندهای مارکوف با زمان پیوسته و کاربردهای آن در تحلیل فرایندهای زاد و مرگ؛ سیستمهای صف؛ فرایندهای نیمه مارکوف-فرایندهای تجدید (در زمان پیوسته و گسسته) فرایندهای پاداش تجدید؛ فرایندهای تجدید مارکوفی؛ کاربرد در قابلیت اعتماد؛ نگه داری و موجودی انبار-فرایندهای شاخه ای (در زمان گسسته و پیوسته)؛ تابع مولد فرایند شاخه ای؛ احتمال انقراض-فرایند وینر؛ ویژگیها و برخی کاربردها؛ اولین زمانهای گذر؛ پل براونی؛ تبدیل هایی از فرایند براونی مانند حرکت براونی هندسی و کاربرد آن در مدل بلک-شولز؛ فرایند اورنشتاین-اولنبتک.

بخش محاسباتی: حل مسائل کاربردی در هر یک از مواد سرفصل با استفاده از حد اقل یک نرم افزارهای آماری.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس و سخنرانی؛ حل مثال و مسائل مربوط به درس؛ مشارکت دانشجویان در مباحث درسی از طریق حل مسئله و انجام آزمونهای کوتاه توسط مدرس، استفاده از حداقل یک نرم افزار آماری برای آموزش مطالب درسی. در کنار آموزشهای کلاس درس، دانشجویان نیاز به تمرین بیشتر و در برخی مطالب نیاز به مهارت و کار با نرم افزارهای آماری دارند. کلاس حل تمرین در دو بخش نظری ۸ جلسه ۲ ساعته و آزمایشگاه نرم افزار در ۴ جلسه ۲ ساعته برگزار شود.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادهی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪ عملکردی: ندارد	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. جونز، پتروس و اسمیت، پیتر (۱۳۹۶). مقدمه ای بر فرایندهای تصادفی، ترجمه: بزرگ نیا، ابوالقاسم و امینی، محمد، انتشارات فردوسی مشهد.
۲. دوبرو، رابرت پی. (۱۳۹۸). مقدمه ای بر فرایندهای تصادفی با R، ترجمه: موسوی، س. ن.، انتشارات دانشگاه اراک.

1. Beichelt, F (2006). Stochastic Processes in Science, Engineering and Finance. Chapman & Hall/CRC.
2. Durrett. R. (2016) Essentials of Stochastic Processes. 3Ed, Springer.
3. Jones, P.W and Smith, P. (2018). Stochastic Processes: An Introduction. 2Ed, Taylor-Francis.
4. Ibe, O.C.(2013). Markov Processes for Stochastic Modeling. 2Ed, Elsevier USA.
5. Richard M. F. and Ciriaco V.F..(2010). Applied Probability and Stochastic Processes. Springer.
6. Ross, Sheldon M. (2019). Introduction to Probability Models. 12th Edition. Elsevier.
7. Serfozo, R.(2013) Basics of Applied Stochastic Processes. Springer.
8. Robert P. Dobrow. (2016). Introduction to Stochastic Processes with R. John Wiley.
9. Korosteleva, O. (2022). Stochastic Processes with R: An Introduction. CRC Press.

عنوان درس به فارسی:		مبانی آمار بیزی	
عنوان درس به انگلیسی:		Foundations of to Bayesian Statistics	
دروس پیش نیاز:		نوع درس و واحد	
دروس هم نیاز:		پایه ☐ نظری ☒	
تعداد واحد:		تخصصی الزامی (انتخابی) ☒ عملی ☐	
تعداد ساعت:		تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐	
		رساله / پایان نامه ☐	
		حل تمرین دارد	۳
			۴۸

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

هدف کلی: آشنایی با روشهای آمار بیزی مانند برآورد، فاصله اطمینان و آزمون فرض و روشهای محاسباتی برآوردگرهای بیزی.

اهداف ویژه: توانمندی و مهارت در استنباط بیزی و تحلیل داده ها با روشهای بیزی.

ب) مباحث یا سرفصلها:

مروری کوتاه بر مفاهیم احتمال و قضیه بیز؛ معرفی استنباط آماری و بیان شباهت ها و تفاوت های دو دیدگاه کلاسیک و بیزی؛ معرفی توزیع های پیشین (سره و ناسره) و پسین و تعریف خانواده توزیع های مزدوج؛ تعریف تابع زبان در برآورد نقطه ای و معرفی تابع های زبان توان دو و قدرمطلق خطا، تابع ریسک، تابع ریسک پیشین و پسین، برآوردگر بهینه و برآوردگر بیز و روش یافتن آن تحت این دو تابع زبان، بیان قضیه مربوط به برآوردگرهای بیز نارایب تحت تابع زبان درجه دو؛ برآورد بازه های اعتباری بیزی با دم های برابر، ناحیه بحرانی بیزی برای آزمون فرضیه های ساده در برابر ساده و ارتباط آن با پرتوان ترین ناحیه بحرانی، ناحیه بحرانی بیزی برای فرضیه های یک طرفه در برابر یک طرفه. مروری بر بیز تجربی و بیز سلسله مراتبی. محاسبات عددی بیزی برای محاسبه برخی برآوردها و انتگرال های موجود در محیط بیزی، و همچنین تولید نمونه های تصادفی، برخی روشهای عددی و الگوریتم های تولید نمونه مانند: تقریب انتگرال به روشهای تقریب لاپلاس، روش تقریب ریمان، الگوریتم نمونه گیری رد و پذیرش متروپلیس هستینگ، الگوریتم نمونه گیری گیبس، در هر سه جنبه استنباط بیزی شامل برآورد نقطه ای، برآورد بازه ای و آزمون فرضیه، ارائه مثال های متنوع برای پارامترهای توزیع های رایج مانند نرمال، دو جمله ای، پواسون، یکنواخت، هندسی و غیره ضروری است. همچنین حل مثال ها با یک نرم افزار آماری مانند R توصیه می شود.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس و سخنرانی؛ حل مثال و مسائل مربوط به درس؛ مشارکت دانشجویان در مباحث درسی از طریق حل مسئله و انجام آزمونهای کوتاه توسط مدرس، استفاده از حداقل یک نرم افزار آماری برای آموزش مطالب درسی. در کنار آموزش های کلاس درس، دانشجویان نیاز به تمرین بیشتر و در برخی مطالب نیاز به مهارت و کار با نرم افزارهای آماری دارند. کلاس حل تمرین در دو بخش نظری ۸ جلسه ۲ ساعته و آزمایشگاه نرم افزار در ۴ جلسه ۲ ساعته برگزار شود.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪
		عملکردی: ندارد	

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. یاراحمدی، مسعود و جعفری امراالله (۱۳۹۸). آماری بیزی، انتشارات جهاد دانشگاهی خوارمی
۲. باغفلکی، تابان و گنجعلی، مجتبی (۱۳۹۷). مبانی و مدل بندی بیزی داده ها با استفاده از برنامه نویسی BUGS و نرم افزار R، انتشارات دانشگاه شهید بهشتی.

1. Bolstad, W.M. and Curran, J.M. (2017). Introduction to Bayesian Statistics. (Third Edition). Wiley.
2. Lee, P. M. (2012). Bayesian Statistics: An Introduction, 4th Edition, Wiley.
3. Marin, J. M., and Robert, C. P. (2014). Bayesian Essentials with R, Springer.
4. Donovan, T. M., and Mickey, R. M. (2019). Bayesian Statistics for Beginners: A step-by-step approach. Oxford University Press, USA.

سیستم های صف بندی مقدماتی		عنوان درس به فارسی:
نوع درس و واحد	Elementary Queuing Systems	عنوان درس به انگلیسی:
پایه ☐ نظری ☒	فرایند های تصادفی	دروس پیش نیاز:
تخصصی الزامی (انتخابی) ☒ عملی ☐		دروس هم نیاز:
تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐	حل تمرین دارد	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه ☐		تعداد ساعت:

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

هدف کلی: آشنایی با انواع سیستم های صف بندی و کاربردهای آن ها در علوم کاربردی

اهداف ویژه: توانمندی و مهارت در تشخیص الگوی صحیح صف و تجزیه و تحلیل سیستم های صف.

پ) مباحث یا سرفصل ها:

مفهوم و تعریف های پایه ای صف، تاریخچه پیدایش نظریه و مدل های صف، مفاهیم مشتری، سرویس دهنده، مشخصه های صف، نماد صف (نماد کندال)، اندازه های مؤثر در صف، الگوهای ورود و سرویس، نظم صف، گنجایش سامانه، تعداد بجه های سرویس، صف های قطعی (D/D/1). فرایند زاد و مرگ و شیوه پیدا کردن معادله های دیفرانسیلی- تفاضلی کولموگروف جهت استفاده در حالت پایای مدل های صف مارکوفی. سیستم های صف بندی مارکوفی ساده، صف ساده (M/M/1)، صف با چند سرویس دهنده (M/M/c)، سیستم صف بندی با محدودیت مکان (M/M/c/K)، سیستم صف بندی با بی نهایت سرویس دهند (M/M/∞)، مدل زبان ارلانگ (M/M/c/c)، رفتار های گذرای سیستم های صف بندی مانند M/M/1، فرمول های لیتل، صف با مشتریان ناشکیبا، تحلیل دوره اشتغال. سیستم های صف بندی مارکوفی پیشرفته، صف های ورودی گروهی $M^{[X]}/M/1$ ، صف های سرویس گروهی $M/M^{[X]}/1$ ، مدل های ارلانگ، مدل های با اولویت. الگوهای کلی مراجعه یا سرویس: سرویس کلی با تک سرویس دهنده M/G/1، سرویس کلی چند سرویس دهنده M/G/c، سرویس کلی-بی نهایت سرویس دهنده $M/G/\infty$ ، ورودی کلی G/M/1 و G/M/c، متوسط اندازه های مؤثر (فرمول پولچک-خین چین)، شبیه سازی و روشهای محاسباتی سیستم های صف بندی تدریس شده: بهینه سازی در مدل های صف، کاربرد هایی از سیستم های صف بندی در رشته هایی از قبیل مهندسی، صنایع، اقتصاد و الگوریتم های محاسباتی و تحلیل این مدل ها با استفاده از حد اقل یک نرم افزار آماری.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس و سخنرانی؛ حل مثال و مسائل مربوط به درس؛ مشارکت دانشجویان در مباحث درسی از طریق حل مسئله و انجام آزمونهای کوتاه توسط مدرس، در کنار آموزش های کلاس درس، دانشجویان نیاز به تمرین بیشتر و در برخی مطالب نیاز به مهارت و کار با نرم افزارهای آماری دارند. کلاس حل تمرین در دو بخش نظری ۸ جلسه ۲ ساعته و آزمایشگاه نرم افزار در ۴ جلسه ۲ ساعته برگزار شود.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۱۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشته تالی: حداقل ۵۰٪	در صورت نیاز حداکثر ۱۰٪
		عملکردی: ندارد	

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: تجهیزات لازم در یک کلاس درس

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. بت، ی، ن. (۱۳۹۶). مقدمه ای بر نظریه صف: مدل بندی و تحلیل در کاربردها، ویرایش دوم، ترجمه عبدالحیم بادامچی زاده، انتشارات دانشگاه علامه طباطبائی

1. Gross, Donald; Harris, Carl M.; Shortle, John F. and Thompson, James M (2018). Fundamentals of Queueing Theory, 5Ed, Wiley.
2. Alexander N. Dudin, Valentina I. Klimenok, Vladimir M. Vishnevsky (2020), The Theory of Queueing Systems with Correlated Flows. Springer.
3. Bhat, U. N. (2015), An Introduction to Queueing Theory: Modeling and Analysis in Applications, 2Ed, Springer.
4. Jiménez, P. C., & Montoya, Y. R. (2017). queueing: A Package For Analysis Of Queueing Networks and Models in R. R Journal, 9(2).

عنوان درس به فارسی: آنالیز ریاضی ۲		عنوان درس به انگلیسی: Mathematical Analysis II	
نوع درس و واحد		آنالیز ریاضی ۱	
پایه ☐	نظری ☒	دروس پیش نیاز:	
عملی ☐	تخصصی الزامی (انتخابی) ☒	دروس هم نیاز:	
نظری-عملی ☐	تخصصی اختیاری ☐	۳	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه ☐		۴۸	تعداد ساعت:

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

هدف کلی: : آشنایی با مشتق توابع برداری؛ انتگرال و انتگرال پذیری؛ دنباله ها و سری ها؛ مفاهیم همگرایی و کاربرد در احتمال.

اهداف ویژه: توانمندی و مهارت در بکارگیری مباحث نظری آنالیز ریاضی در مباحث آمار و احتمال

پ) مباحث یا سرفصل ها:

مروری بر مشتق و خواص آن، مشتق توابع برداری و خواص آن، قضیه تیلور در حالت چند متغیره. توابع با تغییرات کران دار و خواص آن، انتگرال ریمان – استیلتجس، انتگرال بالایی و پائینی، انتگرال پذیری، خواص انتگرال، انتگرال و مشتق، قضایای اساسی حساب دیفرانسیل و انتگرال، انتگرال ناسره، انتگرال ریمان – استیلتجس و کاربرد آن در احتمال، دنباله و سری توابع و همگرایی آن ها، همگرایی یکنواخت، همگرایی نقطه ای، جابجایی حد و انتگرال، همگرایی یکنواخت و پیوستگی، همگرایی یکنواخت و انتگرال، قضیه استون وایرستراس، سری توانی، شعاع همگرایی، برخی توابع مقدماتی، سری فوریه، تابع بتا و خواص آن و تابع گاما و خواص آن.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس و سخنرانی؛ حل مثال و مسائل مربوط به درس؛ مشارکت دانشجویان در مباحث درسی از طریق حل مسئله و انجام آزمونهای کوتاه.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪
		عملکردی: ندارد	

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. رودین و. (۱۳۹۵). اصول آنالیز ریاضی، ترجمه علی اکبر عالم زاده، انتشارات علمی و فنی.

۲. تام، م. آپوستل، (۱۳۹۴). آنالیز ریاضی، ترجمه علی اکبر عالم زاده، دانشگاه صنعتی شریف.

1. Abbott, S. (2015). Understanding Analysis, 2nd Ed, Springer.
2. Bartle, R. G. and Sherbert, D. R., (2011). Introduction to Real Analysis, 4th Ed, Wiley.
3. Khuri, A. I., (2003). Advanced Calculus with Applications in Statistics, 2nd Ed, Wiley.
4. Pugh, C. C., (2015). Real Mathematical Analysis, Springer-Verlag.

دروس الزامی انتخابی (بسته ۲)

عنوان درس به فارسی: مشاوره آماری	
Statistical Consulting	عنوان درس به انگلیسی:
طرح و تحلیل آزمایش های ۱	دروس پیش نیاز:
تخصصی الزامی (انتخابی) ■	دروس هم نیاز:
تخصصی اختیاری □	تعداد واحد: ۲
رساله / پایان نامه □	تعداد ساعت: ۳۲
نظری ■	
پایه □	
عملی □	
نظری-عملی □	

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

هدف کلی: آشنایی با اصول مشاوره آماری

اهداف ویژه: توانمندی و مهارت‌های لازم برای همکاری آماری یا ارائه مشاوره آماری را در بالاترین سطح ممکن برای هر دانشجو ایجاد کند. موضوعات مورد تأکید شامل حل مسئله، طراحی مطالعه، تجزیه و تحلیل داده‌ها، رفتار اخلاقی، کار گروهی، مسیرهای شغلی، مدیریت داده‌ها و ارتباطات کتبی و شفاهی با دانشمندان و سایر همکاران بالقوه است.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

مرور و مقایسه روشهای نمونه‌گیری، برآورد صحیح حجم نمونه (کار با نرم‌افزارهای Spss یا Gpower)، مرور حداقل ۳ پایان‌نامه یا رساله یا مقاله شامل تحلیل آماری و بررسی نکات مهم، نقاط قوت و ضعف، روش صحیح تشکیل ماتریس مشاهدات، مروری بر انواع متغیرها و مقیاس‌های اندازه‌گیری، ویژگی‌ها و مزایای آمار توصیفی، لزوم استفاده از روشهای آمار استنباطی، روشهای متفاوت کار با داده‌های گمشده، تشخیص تحلیل آماری مناسب و روش انجام آن‌ها با یک یا دو نرم‌افزار آماری همراه با بررسی پذیره‌های زیربنایی - کار با نرم‌افزارهای مبتنی بر دستورنویسی و همراه با تهیه گزارش‌های گویا باشد، بررسی برخی اشتباهات آماری رایج، شمای یک پروژه آماری برخورد نخست و مسائل مالی، شیوه گزارش‌نویسی، نمایش داده‌ها، مدیریت داده‌ها، شیوه‌های ارائه مؤثر گزارش، بررسی چند مطالعه موردی و پروژه کلاسی و دعوت از ۲ محقق در رشته‌های دیگر برای بیان مسئله خود و بحث و تبادل نظر در کلاس.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس و سخنرانی؛ حل مثال و مسائل مربوط به درس؛ مشارکت دانشجویان در مباحث درسی از طریق حل مسئله و انجام آزمونهای کوتاه توسط مدرس، استفاده از حداقل یک نرم افزار آماری برای آموزش مطالب درسی. این درس نیاز به انجام پروژه توسط دانشجویان دارد.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪ عملکردی: ندارد	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. کاربرا، خ و مک‌دوگال (۱۳۹۲). مشاوره آماری، ترجمه: وحیدی‌اصل، م و وحیدی‌اصل، انتشارات مرکز نشر دانشگاهی.

1. Earnest, A. (2016). Essentials of a Successful Biostatistical Collaboration. CRC Press.
2. Reinhart, A. (2015). Statistics done wrong: The woefully complete guide. No starch press.
3. Anderson-Cook, C. M. (2002). Statistical Consulting: A Guide to Effective Communication

عنوان درس به فارسی:		کنترل کیفیت آماری	
عنوان درس به انگلیسی:		Statistical Quality Control	
دروس پیش نیاز:	روشهای نمونه گیری	نوع درس و واحد	
دروس هم نیاز:		پایه ☐ نظری ☒	
تعداد واحد:	۳	تخصصی الزامی (انتخابی) ☒ عملی ☐	
تعداد ساعت:	۴۸	نظری-عملی ☐	
		رساله / پایان نامه ☐	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☒ آزمایشگاه نرم افزار ☒ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: بازدید علمی دارد

هدف کلی: آشنایی با اصول حرفه‌ای کنترل کیفیت آماری.

اهداف ویژه: توانمندی و مهارت در تحلیل شیوه‌های نموداری، آزمون فرض‌ها، قابلیت اطمینان و شیوه‌های بازرسی نمونه‌ای در کنترل کیفیت.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

مفهوم‌های پایه در کیفیت: سیر تکاملی توجه بشر به کیفیت از دیدگاه تاریخ، استادان پیش‌تاز کیفیت و خدمات‌های مؤثر آن‌ها، مفهوم کیفیت از دیدگاه‌های مختلف و تعریف آن، مدیریت کیفیت، تعریف و تفکیک حوزه‌های سه‌گانه‌ی کیفیت (طرح‌ریزی، کنترل و بهبود کیفیت)، کارکرد کیفیت، رابطه‌ی بین کیفیت با بهره‌وری، هزینه‌ها، مدت زمان چرخه‌ی تولید و ارزش، دیدگاه کیفیت داخلی در مقابل خارجی، و نقشه‌ی راه برای کیفیت کسب‌وکار، کنترل کیفیت: کنترل آماری فرایند و ابزار آن، نمودارهای کنترلی، نمودارهای کنترلی شوهارتی و غیر شوهارتی، روش تهیه‌ی انواع نمودارهای کنترلی شوهارتی و غیر شوهارتی متعارف یک متغیری ($\bar{X}$ و R و $\bar{X}$ -bar و S ، P ، C ، NP و U) و چند متغیری (T^2 هتلینگ) و اندازه‌گیری قابلیت فرایند، نمودار کنترل تجمعی، اشاره‌ای به کنترل کیفیت داده‌های وابسته، میانگین متحرک موزون نمایی، شاخصهای کارایی فرایند، اشاره‌ای کوتاه به نمودارهای کنترل چند متغیره، بازرسی نمونه‌ای: بازرسی نمونه‌ای برای متغیرهای کیفی و کمی. برای تمام روش‌های ارائه شده در هر فصل، مثال‌های کاربردی و عددی ارائه و محاسبات با حد اقل یک نرم‌افزار آماری صورت گیرد. امکان بازدید دانشجویان این درس از واحد کنترل کیفیت یک واحد صنعتی نیز در نظر گرفته شود.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس و سخنرانی؛ حل مثال و مسائل مربوط به درس؛ مشارکت دانشجویان در مباحث درسی از طریق حل مسئله و انجام آزمونهای کوتاه توسط مدرس، در کنار آموزش‌های کلاس درس، دانشجویان نیاز به تمرین بیشتر و در برخی مطالب نیاز به مهارت و کار با نرم افزارهای آماری دارند. کلاس حل تمرین در دو بخش نظری ۸ جلسه ۲ ساعته و آزمایشگاه نرم افزار در ۴ جلسه ۲ ساعته برگزار شود. بازدید از یک واحد صنعتی در برای دانشجویان این درس نظر گرفته شود. این درس نیاز به انجام پروژه توسط دانشجو دارد.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادهی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪
		عملکردی: ندارد	

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. گرانت، وجین‌لودویک گرانت و لون ورث ریچارد (۱۳۸۵). کنترل کیفیت آماری، ترجمه: جباری، ع، پسران قادر، م و کحاله‌زاده، ع. مرکز نشر دانشگاهی.
۲. مونتگمری، داگلاس (۱۳۹۷). کنترل کیفیت آماری، ترجمه: نورالسنا، رسول، انتشارات دانشگاه علم و صنعت.
۳. پرچی، ع. و ماشین چی، م. (۱۳۹۱). کنترل کیفیت آماری، انتشارات دانشگاه شهید باهنر کرمان.

1. Montgomery, D. C. (2020). Introduction to Statistical Quality Control, 8Ed, Wiley
2. Burr, I. W. (2018). Statistical quality control methods. Routledge.
3. Cano, E. L., Moguerza, J. M., & Corcoba, M. P. (2015). Quality Control with R. An ISO Standards Approach.
4. Gupta, B. C. (2021). Statistical Quality Control: Using MINITAB, R, JMP and Python. John Wiley.

عنوان درس به فارسی: آمارهای صنعتی		عنوان درس به انگلیسی: Statistics in Industry	
نوع درس و واحد		آشنایی با آمار رسمی و کنترل کیفیت آماری	
پایه ☐	نظری ☒	دروس پیش‌نیاز:	
عملی ☐	تخصصی الزامی (انتخابی) ☒	دروس هم‌نیاز:	
نظری-عملی ☐	تخصصی اختیاری ☐	۲	تعداد واحد:
رساله / پایان‌نامه ☐		۳۲	تعداد ساعت:

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

هدف کلی: آشنایی با مفاهیم آمارگیری و ارقام آماری و پایش آن‌ها در صنعت

اهداف ویژه: توانمندی و مهارت در تحلیل شاخص‌های مهم آماری در صنعت

ب) مباحث یا سرفصل‌ها:

مقدمه ای بر اندازه گیری، معرفی آمارهای صنعتی، هدف از جمع‌آوری آمارهای صنعتی، نیازها و موارد استفاده از آمارهای صنعتی، نقش بررسی‌های موردی در سیستم آمارهای صنعتی، مشخصات کلی سیستم آمارهای صنعتی، جامعه آماری، واحدهای آماری، سیستم‌های طبقه‌بندی، تهیه و تدوین استانداردهای تعاریف و مفاهیم ارقام آماری در صنعت، نحوه ارائه نتایج، محتوای سیستم آمارهای صنعتی، نظام جامع آماری در واحدهای صنعتی، جمع‌آوری اطلاعات در سطح حداقل، جمع‌آوری اطلاعات در سطح کامل، سازمان‌دهی و هدایت آمارگیری‌ها و سرشماری‌ها، اقدامات اولیه و ملاحظات کلی، برنامه‌ریزی و سازمان‌دهی، مدیریت و بودجه، چارچوب سازی و روشهای مورد استفاده در بهنگام سازی چارچوب، پرسشنامه‌ها و فرم‌ها، جمع‌آوری اطلاعات؛ پردازش اطلاعات، تهیه جداول استخراجی و انتشاراتی، تجدیدنظر در جداول، انتشار، روشهای توصیفی و مصورسازی آمارهای صنعتی، انواع داده های خط تولید و کنترل کیفیت، نمونه گیری از مواد جامد و مایع و گاز، انواع داده های آزمایشی در صنعت، انواع داده های سری‌های زمانی، آموزش نرم افزارهای رایج.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس و سخنرانی؛ حل مثال و مسائل مربوط به درس؛ آموزش نرم افزار، مشارکت دانشجویان در مباحث درسی از طریق حل مسئله و انجام آزمونهای کوتاه. این درس نیاز به پروژه درسی دارد. در صورت امکان بازدید از بخش آمار و اطلاعات یک واحد صنعتی فراهم شود.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪ عملکردی: ندارد	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. تعاریف و مفاهیم استاندارد آماری برای استفاده در طرحها و گزارشهای آماری. (۱۳۹۳). مرکز آمار ایران.
۲. والگرین، آندرس و والگرین بریت (۱۳۹۵). آمارهای ثبتی مبنا، روشهای آماری برای داده های اداری، ترجمه: کیانی کاوه و رضایی، عباس، انتشارات مرکز آمار ایران، پژوهشکده آمار.

1. Tang, C. (2016). The Data Industry: The Business and Economics of Information and Big Data. Wiley.
2. Hahn, G. J., and Doganaksoy, N. (2011). The Role of Statistics in Business and Industry. John Wiley
3. Joglekar, A. M. (2010). Industrial Statistics: Practical Methods and Guidance for Improved Performance. John Wiley & Sons..
4. Kenett, R. S., & Zacks, S. (2021). Modern industrial statistics: With applications in R, MINITAB, and JMP. John Wiley & Sons.
5. Smith, P. L. (2001). A primer for sampling solids, liquids, and gases: based on the seven sampling errors of Pierre Gy. Society for Industrial and Applied Mathematics.

عنوان درس به فارسی: آشنایی با آمار رسمی	
عنوان درس به انگلیسی: An Introduction to Official Statistics	نوع درس و واحد
دروس پیش نیاز:	پایه ☐ نظری ☒
دروس هم نیاز:	تخصصی الزامی (انتخابی) ☒ عملی ☐
تعداد واحد:	تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	رساله / پایان نامه ☐
۲	
۳۲	

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

هدف کلی: آشنایی با آمار رسمی

اهداف ویژه: توانمندی و مهارت در روشهای جمع آوری، ساماندهی و تحلیل آمارهای رسمی و آشنایی با کارهای مراکز اجرایی.

پ) مباحث یا سرفصلها:

داده‌ها و روشهای جمع آوری آن، چرخه تولید داده، نقش آمار در برنامه ریزی ها، نظام های آماری، مقدمه ای بر آمار رسمی، اصول بنیادین آمار رسمی، روشهای تولید آمار، تاریخچه تولید آمارهای رسمی در ایران، نظام آماری ملی، گردآوری و آماده سازی داده ها، مستندسازی، سرشماری و آمارگیری نمونه ای، آمارگیری مقطعی و پانلی، برآوردهای ناحیه کوچک، کیفیت داده‌های آماری، پاکسازی داده ها، مواجه با بی‌پاسخی، خطاها، خطاهای نمونه گیری و غیرنمونه گیری، خطاهای بی پاسخی، مراحل و اجرای طرح‌های آماری طرح موضوعی، طرح‌های نمونه‌گیری، طرح اجرایی، طرح نظارت، طرح استخراج، سایر موضوعات مهم، اطلاع‌رسانی، داده‌کاوی، تحلیل آماری مرتبط با آمار رسمی، جمعیت‌شناسی، تولید آمار به روش ثبتي مبنا، معرفی مراکز و سازمان های آماری.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس و سخنرانی؛ حل مثال و مسائل مربوط به درس؛ مشارکت دانشجویان در مباحث درسی از طریق حل مسئله و انجام آزمونهای کوتاه توسط مدرس. بازدید از مراکز آماری در نظر گرفته شود. این درس نیاز به پروژه درسی دارد.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪ عملکردی: ندارد	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. حمیدرضا نواب‌پور، محدثه صفاکیش، غلامرضا ایزدی (۱۳۹۸). آمار رسمی، انتشارات مرکز آمار ایران، پژوهشکده آمار.
۲. والگرین، آندرس و والگرین بریت (۱۳۹۵). آمارهای ثبتي مبنا، روشهای آماری برای داده های اداری، ترجمه: کیانی کاوه و رضایی، عباس، انتشارات مرکز آمار ایران، پژوهشکده آمار.

1. Radermacher, W. J. (2020). Official Statistics 4.0. Springer International Publishing.
2. Levitas, R., & Guy, W. (Eds.). (1996). Interpreting official statistics. Psychology Press.
3. Laaribi, A. and Peters, L. (2019). GIS and the 2020 Cesus: Moderizing Official Statistics. Esri Press.

عنوان درس به فارسی:		آشنایی با آمارگیری‌های نمونه‌ای	
عنوان درس به انگلیسی:		Introduction to sample statistics	
دروس پیش‌نیاز:		روشهای نمونه گیری و آشنایی با آماررسمی	
دروس هم‌نیاز:		تخصصی الزامی (انتخابی) ☒ نظری-عملی ☐ پایه ☐ نظری ☒	
تعداد واحد:		حل تمرین دارد	۳
تعداد ساعت:			۴۸
		تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐ رساله / پایان‌نامه ☐	

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

هدف کلی: آشنایی با تعریف، مفاهیم، اصول و روش‌های آمار گیری نمونه ای

اهداف ویژه: توانمندی و مهارت در به کارگیری درست روشهای آمارگیری

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

انواع روشهای آمارگیری (سرشماری، آمارگیری‌های نمونه‌ای و آمارگیری‌های ثبتي مبنا)، مزایا و معایب آمارگیری‌های نمونه‌ای و سایر روشهای آمارگیری، استنباط طرح‌مبنا و مدل مبنا، نمونه‌گیری احتمالی و نااحتمالی، نمونه‌گیری تصادفی ساده؛ دقت و دقت نسبی؛ کارایی و کارایی نسبی، تعیین اندازه نمونه، مشکلات چارچوب؛ وزن نمونه‌گیری؛ برآوردگرهای وزنی، مدل‌های هزینه، نمونه‌گیری خوشه‌ای (با اندازه برابر یا نا برابر)؛ اثر طرح؛ همگنی درون‌خوشه‌ای، نمونه‌گیری خوشه‌ای دومرحله‌ای؛ اندازه زیرنمونه‌ها نمونه‌گیری طبقه‌بندی‌شده، تخصیص نمونه، نمونه‌گیری سیستماتیک، نمونه‌گیری پیچیده؛ نمونه‌گیری دومرحله‌ای با اندازه نابرابر طبقه‌بندی‌شده؛ وزن‌های نمونه‌گیری، نمونه‌گیری با احتمال متناسب با اندازه، نمونه‌گیری ناحیه‌ای؛ نمونه‌گیری چندمرحله‌ای، برآورد واریانس؛ ادغام طبقات، روش تکرار مکرر متعادل؛ روش جک‌نایف؛ روش واریانس تعمیم‌یافته؛ روش خودگردان، خطاهای مشاهده‌ای و غیر مشاهده‌ای، خطای کل آمارگیری، تعدیل وزن‌های نمونه‌گیری، نمونه‌گیری تلفنی، اشاره ای به نمونه گیری داده های کلان (مه داده ها)، استفاده از نرم‌افزارهای آماری برای هر یک از مباحث اشاره شده.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس و سخنرانی؛ حل مثال و مسائل مربوط به درس؛ مشارکت دانشجویان در مباحث درسی از طریق حل مسئله و انجام آزمونهای کوتاه توسط مدرس، در کنار آموزش‌های کلاس درس، دانشجویان نیاز به تمرین بیشتر و در برخی مطالب نیاز به مهارت و کار با نرم افزارهای آماری دارند. کلاس حل تمرین در دو بخش نظری ۸ جلسه ۲ ساعته و آزمایشگاه نرم افزار در ۴ جلسه ۲ ساعته برگزار شود. این درس نیاز به انجام پروژه توسط دانشجو دارد.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادهی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪ عملکردی: ندارد	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. فقیهی، محمدرضا (۱۳۸۸). نظریه و روشهای نمونه گیری، انتشارات پژوهشکده آمار.

۲. یارمحمدی، مسعود (۱۳۸۵). روش شناسی نمونه گیری و کاربردهای آن، انتشارات پژوهشکده آمار.

1. Lohr Sh. (2019). Sampling: Design and Analysis, 2nd Eds. CRC Press, Boca Raton, FL.
2. Kalton G. (2020). Introduction to Survey Sampling, 2nd Eds. Sage Publications, Beverly Hills.
3. Yan Lu, Sharon L. Lohr (2022). R Companion for Sampling Design and Analysis, Third Edition, CRC.
4. Govindrajalu Z. (1999). Elements of Sampling Theory and Methods :,Prentice Hall.
5. Hill, C. A., Biemer, P. P., Buskirk, T. D., Japac, L., Kirchner, A., Kolenikov, S., & Lyberg, L. E. (Eds.). (2020). Big Data meets survey science: A collection of innovative methods. John Wiley & Sons.

عنوان درس به فارسی: مبانی سنجش و اندازه گیری (در آموزش و یادگیری)	
عنوان درس به انگلیسی: Foundations of Measuring and Testing in Education and Learning	نوع درس و واحد
دروس پیش نیاز:	روشهای آماری
دروس هم نیاز:	تخصصی الزامی (انتخابی) ■
تعداد واحد:	۳
تعداد ساعت:	۴۸
	نظری ■
	پایه □
	عملی □
	تخصصی اختیاری □
	نظری - عملی □
	رساله / پایان نامه □

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

هدف کلی: آشنایی با تعریف، مفاهیم، اصول و روش های اندازه گیری آموزشی.

اهداف ویژه: توانمندی و مهارت در فراگیری نقش اندازه گیری و سنجش در آموزش و یادگیری و تاثیر آن ها در ارتقاء کیفیت یادگیری و شناسایی ابزار اندازه گیری، به ویژه آزمون های پیشرفت تحصیلی و آشنایی با نحوه تدوین، اجرا و تحلیل این نوع آزمون ها.

پ) مباحث یا سرفصل ها:

مفاهیم اساسی در اندازه گیری و سنجش و نقش آن ها در یادگیری، تشابه و تفاوت اندازه گیری، سنجش، ارزیابی و ارزشیابی، مقیاس های اندازه گیری (اسمی/رتبه ای/فاصله ای/نسبتی)، کاربرد آزمون های روانی-آموزشی (جایدهی/تشخیصی/سنجش تکوینی/سنجش پایانی)، طبقه بندی (بloom) هدف های آموزشی و کاربرد آن ها در سنجش پیامدهای یادگیری، ابزار اندازه گیری ویژگی های شناختی (هوش و استعداد/پیشرفت تحصیلی/ آزمون عملکردی)، انواع سنجش یادگیری و کاربرد آن ها {سنجش: از یادگیری/برای یادگیری/ به مثابه یادگیری assessment: of learning/ for learning/ as learning} آزمون های ملاک-مدار و هنجار-مدار و کاربرد آن ها، آزمون های معلم ساخته و نقش آن ها در بازخورد دادن برای ارتقاء یادگیری، طراحی آزمون های معلم ساخته و نقش جدول مشخصات آزمون در آن ها، انواع سوال های آزمون، ویژگی ها و کاربرد آن ها، اصول تهیه آزمون های چهار گزینه ای، شاخص های مطلوبیت آزمون ها و چگونگی محاسبه آن ها (قابلیت اعتماد/reliability/ اعتبار validity)، روش های تحلیل سوال های آزمون، مقیاس های نمره گذاری (تراز شده و سایر) و تفسیر نمره گذاری آزمون.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس و سخنرانی؛ حل مثال و مسائل مربوط به درس؛ مشارکت دانشجویان در مباحث درسی از طریق حل مسئله و انجام آزمونهای کوتاه توسط مدرس. این درس نیاز به پروژه درسی دارد.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪
		عملکردی: ندارد	

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. بازرگان، عباس (۱۳۹۹). ارزشیابی آموزشی (مفاهیم، الگوها و فرایند عملیاتی). (چاپ هیجدهم). تهران: سمت.
۲. دیمارس، ک. (۲۰۱۰). کاربرد نظریه سوال-پاسخ در سنجش آموزش. ترجمه عباس بازرگان و مجید یوسفی (۱۳۹۳). تهران: انتشارات سازمان سنجش آموزش کشور.
۳. سیف، علی اکبر (۱۳۹۷). روش های اندازه گیری و ارزشیابی آموزشی. (چاپ ۴۶). تهران: نشر دوران

1. Anastasi, A. and Urbina, S. (1997). Psychological testing (7th ed.), Prentice Hall.
2. Brookhart, S. & McMillan, J.H. (2019). Classroom Assessment and Educational Measurement. Milton Park, U.K.: Routledge.

عنوان درس به فارسی: اصول تحلیل آماری جمعیت		عنوان درس به انگلیسی: Elements os Statistical Population Analysis	
نوع درس و واحد			
پایه ☐ نظری ☒		مبانی جمعیت شناسی	
عملی ☐ تخصصی الزامی (انتخابی) ☒		دروس هم‌نیاز:	
نظری-عملی ☐ تخصصی اختیاری ☐		۲	تعداد واحد:
رساله / پایان‌نامه ☐		۳۲	تعداد ساعت:

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

هدف کلی: آشنایی با اصول و موضوعات اساسی و نه چندان پیچیده مربوط به تکنیک تحلیل متغیرهای جمعیتی

اهداف ویژه: توانمندی و مهارت در تعیین شاخص‌های خاص جمعیتی

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

کلیاتی در مورد سرشماری، کلیاتی در مورد ثبت وقایع اخیر، کلیاتی در مورد آمارگیری نمونه‌ای، توزیع و ترکیب جمعیت (ترکیب سنی، ترکیب جنسی، توزیع جغرافیایی- سایر توزیع‌ها)، مقایسه دو یا چند توزیع جمعیتی مشابه، نمایش هندسی وقایع جمعیتی، میزان، نسبت، احتمال، روشهای مقدماتی تحلیل مرگ، روشهای مقدماتی تحلیل زاد و ولد و باروری، میزان‌های مهاجرت، روشهای پیش بینی جمعیت، مقدمه ای بر جمعیت شناسی ایران.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس و سخنرانی؛ حل مثال و مسائل مربوط به درس؛ مشارکت دانشجویان در مباحث درسی از طریق حل مسئله و انجام آزمونهای کوتاه توسط مدرس، در کنار آموزش‌های کلاس درس، دانشجویان نیاز به تمرین بیشتر و در برخی مطالب نیاز به مهارت و کار با نرم افزارهای آماری تحلیل داده های جمعیتی دارند. کلاس حل تمرین در دو بخش نظری ۸ جلسه ۲ ساعته و آزمایشگاه نرم افزار در ۴ جلسه ۲ ساعته برگزار شود. این درس نیاز به انجام پروژه توسط دانشجو دارد.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪ عملکردی: ندارد	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. سرابی، ح. (۱۳۸۲). روشهای مقدماتی تحلیل، توزیع و ترکیب جمعیت، انتشارات دانشگاه علامه طباطبائی.
۲. سرابی، ح. (۱۳۸۱). روشهای مقدماتی تحلیل جمعیت، انتشارات دانشگاه تهران.
۳. زنجانی، ح. (۱۳۷۸). جمعیت، توسعه و بهداشت باروری، نشر و تبلیغ بشری.
۴. زنجانی، ح.، فتحی، ا. و نوراللهی، ط. (۱۳۹۵). جمعیت شناسی ایران، ساختار و توزیع جمعیت، ج. ۱ و ۲، انتشارات مرکز آمار ایران، پژوهشکده آمار.
1. Halli, S. S., Rao, K. V., & Rao, V. K. (2013). Advanced techniques of population analysis. Springer Science & Business Media.
2. Newman, K. B., Buckland, S. T., Morgan, B. J. T., King, R., Borchers, D. L., & Cole, D. J. (2014). Modelling population dynamics: model formulation, fitting and assessment using state-space methods.
3. ByteCompile, T. R. U. E., & Hyndman, M. R. J. (2019). R Package demography.
4. Hyndman, R., Booth, H., Tickle, L., & Maindonald, J. (2019). Package "Demography": Forecasting Mortality, Fertility, Migration and Population Data. *R Package Version, 1*.

عنوان درس به فارسی: داده کاوی مقدماتی	
عنوان درس به انگلیسی: Elementary Data Mining	نوع درس و واحد
دروس پیش نیاز: یادگیری آماری	پایه ☐ نظری ☐
دروس هم نیاز:	تخصصی الزامی (انتخابی) ☒ نظری-عملی ☐
تعداد واحد: ۱+۲	تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☒
تعداد ساعت: ۳۲+۳۲	رساله / پایان نامه ☐

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

هدف کلی: آشنایی با فرآیند کشف الگوها و دانش های جالب از داده های با حجم زیاد.

اهداف ویژه: بتوانمندی و مهارت در پیش پردازش داده ها، کشف الگوها، ارزیابی آنها و ارائه دانش کسب شده

ب) مباحث یا سرفصل ها:

مفاهیم و واژه ها، وگام های داده کاوی، کلیات، مفاهیم و اصول پایه داده کاوی، معرفی داده کاوی، تاریخچه داده کاوی، کاربردها و اهمیت داده کاوی، آمار و داده کاوی، مراحل و وظایف داده کاوی، چالش ها و محدودیت های داده کاوی، پیش پردازش و آماده سازی داده ها، پاکسازی داده ها، یکپارچه سازی، جایگذاری داده های گمشده، انتخاب متغیر و تبدیلات روی داده ها، تحلیل اکتشافی و تصویری سازی، کاهش بعد، ارزیابی عملکرد پیشگویانه، پیشگویی و رده بندی: رگرسیون چندگانه خطی، K نزدیکترین همسایه، درخت رده بندی، شبکه عصبی، قواعد پیوند و پالایش مشارکتی، تحلیل خوشه بندی، روشهای ارزیابی الگوها، اشاره ای به گراف کاوی و متن کاوی، معرفی برخی از نرم افزارهای تخصصی در داده کاوی، مانند نرم افزار R یا Python نحوه بارگذاری داده ها و تحلیل آنها بوسیله نرم افزار، آرایه پروژه های کلاسی دانشجویان.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف: تدریس و سخنرانی؛ حل مثال و مسائل مربوط به درس؛ مشارکت دانشجویان در مباحث درسی از طریق حل مسئله و انجام آزمون های کوتاه. مطالب درس به مهارت تحلیل داده ها و تسلط دانشجویان به نرم افزارهای آماری نیز نیاز دارد، فعالیت های تعیین شده ای توسط استاد درس بایستی در آزمایشگاه نرم افزار ارائه شود و دانشجویان نیز فعالیت های تعریف شده ای را انجام دهند. این درس نیاز به انجام پروژه توسط دانشجو دارد.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪
		عملکردی: ندارد	

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. شومیلی، ج.، بروک، پی، یاهو، آ، پاتل، ان و لیختندال، ک. (۱۴۰۰). داده کاوی برای تحلیل خودکار کسب و کار: مفاهیم، فنون و کاربردهای R، ترجمه دکتر محمد رضا فقیهی حبیب آبادی، انتشارات دانشگاه شهید بهشتی.
۲. مرادی، عباس، حسین زاده، جواد، شباک، اشکان، کیانی، کاوه و شیرینی، محمد. (۱۳۹۸). آشنایی با مفاهیم و روشهای داده کاوی، پژوهشکده آمار.
۳. زینل همدانی، علی (۱۳۹۴). دانشیابی داده ها (مقدمه ای بر داده کاوی)، انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان.

1. Shmueli, G., Bruce, P., Yahav, I., Patel, N., Lichtendahl, K., (2018), Data Mining for Business Analytics Concepts, Techniques, and Applications in R, Wiley.
2. Han, J., Kamber, M., Pei, J., (2012), Data Mining, Concepts and Techniques, 3rd Ed., Morgan Kaufmann Publishers, Elsevier.
3. Olson, D., (2018), Data Mining Models, 2nd Ed., Business Expert Press.
4. Carlo Vercellis, C., (2009), Business Intelligence, Data Mining and Optimization for Decision Making, Wiley.

عنوان درس به فارسی: آشنایی با یادگیری ماشینی	
عنوان درس به انگلیسی: Introduction to Machine learning	نوع درس و واحد
دروس پیش نیاز:	پایه ☐ نظری ☐
دروس هم نیاز:	تخصصی الزامی (انتخابی) ☒ عملی ☐
تعداد واحد:	تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☒
تعداد ساعت:	رساله / پایان نامه ☐

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

هدف کلی: آشنایی با الگوریتم های یادگیری ماشینی

اهداف ویژه: توانمندی و مهارت در تحلیل داده ها با استفاده از روشهای یادگیری ماشینی

پ) مباحث یا سرفصل ها:

مفاهیم اولیه یادگیری ماشینی، اشکال مختلف یادگیری ماشینی، یادگیری بانظارت و یادگیری بدون نظارت، یادگیری یادگیری تقویتی، شبکه های عصبی مصنوعی، یادگیری عمیق، الگوریتم های اساسی یادگیری ماشینی، روشهای کلاسیک در یادگیری ماشینی، یادگیری مبتنی بر نمونه ها، یادگیری مبتنی بر قواعد، روشهای انتخاب ویژگی، الگوریتم های کاهش بعد، الگوریتم های گرادینان تقویتی، الگوریتم های رگرسیونی، ماشین بردار پشتیبان، الگوریتم k-نزدیکترین همسایه، درخت تصمیم، الگوریتم های خوشه بندی و رده بندی، جنگل تصادفی، الگوریتم بیزی، درخت تصمیم، الگوریتم های ژنتیک، مدل های گرافیکی احتمالاتی، الگوریتم های مبتنی بر کرنل (هسته)، ماتریس درهم ریختگی و ارزیابی کارایی و صحت الگوریتم های یادگیری ماشینی، الگوریتم های یادگیری ماشینی در نرم افزار R و پایتون.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس و سخنرانی، حل مثال و مسائل مربوط به درس؛ مشارکت دانشجویان در مباحث درسی از طریق حل مسئله و انجام آزمون های کوتاه. مطالب درس به مهارت تحلیل داده ها و تسلط دانشجویان به نرم افزارهای آماری نیز نیاز دارد، فعالیت های تعیین شده ای توسط استاد درس بایستی در آزمایشگاه نرم افزار ارائه شود و دانشجویان نیز فعالیت های تعریف شده ای را انجام دهند. این درس نیاز به انجام پروژه توسط دانشجو دارد.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪ عملکردی: ندارد	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

پورامینی، احمد. (۱۳۹۵). مبانی یادگیری ماشین، انتشارات ناقوس.

1. Müller, A. C., & Guido, S. (2016). Introduction to machine learning with Python: a guide for data scientists. " O'Reilly Media, Inc."
2. Alpaydin, E. (2020). Introduction to machine learning. MIT press.
3. Kroese, D. P., Botev, Z. I., Taimre, T., & Vaisman, R. (2019). Data science and machine learning: Mathematical and statistical methods. Chapman and Hall/CRC.
4. Alpaydin, E. (2020). Introduction to machine learning. MIT press.
5. Lantz, B. (2019). Machine learning with R: expert techniques for predictive modeling. Packt publishing ltd.

عنوان درس به فارسی:		مبانی علم داده‌ها	
عنوان درس به انگلیسی:		Foundation of Data Science	
دروس پیش‌نیاز:		مبانی کاربردهای پایگاه داده ها	
دروس هم‌نیاز:		تخصصی الزامی (انتخابی) ☒ عملی ☐	
تعداد واحد:		۳	حل تمرین دارد
تعداد ساعت:		۴۸	
		نظری-عملی ☐ تخصصی اختیاری ☐ رساله / پایان‌نامه ☐	

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

هدف کلی: آشنایی با مباحث زیربنایی برای تحلیل داده‌ها

اهداف ویژه: توانمندی و مهارت در فراگیری بنیادی انواع داده‌ها و چگونگی مدیریت، اکتشاف، نمایش، پردازش اولیه و تحلیل مقدماتی آن‌ها و همچنین برنامه‌نویسی برای تحلیل مقدماتی و مدیریت داده‌ها.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

مقدماتی از علم داده‌ها و تاریخچه مختصر آن، زمینه‌ها و ضرورت کاربرد آن، آشنایی با مفاهیم، اصطلاحات و گام‌های اساسی علم داده‌ها و تشریح مولفه‌های هرم داده-اطلاع-دانش-خرد (DIKW)، آشنایی با انواع و منابع ذخیره داده‌ها و تشریح نحوه اخذ، ساختارمندی و آماده‌سازی داده‌ها، روشهای جمع‌آوری داده‌ها، تحلیل کاوشگرانه، فرایند کشف دانش، فنون تحلیل داده‌ها از جمله مدل‌سازی، استنباط و پیشگویی، ارزیابی، تفکیک داده‌ها (پیش پردازش و انتخاب متغیر و مدل) برای اخذ نتایج معتبر، آشنایی با برخی زبان‌های برنامه‌نویسی و عملیات محاسباتی با پایگاه داده‌ها، آشنایی با برخی مفاهیم فضاها، زیرفضاها، مدل‌های احتمالاتی، معرفی الگوریتم‌های پردازش مه‌داده‌ها، ارائه نتایج تحلیل داده‌ها بر اساس تلفیق ابزارهای تکنولوژی، نمایش و نوشتارهای علمی.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس و سخنرانی؛ حل مثال و مسائل مربوط به درس؛ مشارکت دانشجویان در مباحث درسی از طریق حل مسئله و انجام آزمونهای کوتاه توسط مدرس، در کنار آموزش‌های کلاس درس، دانشجویان نیاز به تمرین بیشتر و در برخی مطالب نیاز به مهارت و کار با نرم افزارهای آماری تحلیل داده‌ها دارند. کلاس حل تمرین در دو بخش نظری ۸ جلسه ۲ ساعته و آزمایشگاه نرم افزار در ۴ جلسه ۲ ساعته برگزار شود. این درس نیاز به انجام پروژه توسط دانشجو دارد.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪ عملکردی: ندارد	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Blum, A., Hopcroft, J., & Kannan, R. (2020). Foundations of Data Science. Cambridge University Press, Cambridge.
2. Cielen, D, Meysman, A. D.B. and Ali, M. (2016). Introducing Data Science: Big Data, Machine
3. Larose, C. & Larose, D. T. (2019). Data Science Using Python and R, Wiley, NY.
4. Skiena, S.S. (2017). The Data Science Design Manual, Springer, Switzerland.
5. Zumel, N., Mount, J., and Porzak, J. (2014). Practical Data Science with R. Manning, NY.

عنوان درس به فارسی: آشنایی با تحلیل داده های فضایی و محیطی	
عنوان درس به انگلیسی: Elements of Spatial and Environmental Data Analysis	نوع درس و واحد
دروس پیش نیاز: روش های چند متغیره پیوسته ۱ و فرایند های تصادفی	پایه ☐ نظری ☒
دروس هم نیاز:	تخصصی الزامی (انتخابی) ☒ عملی ☐
تعداد واحد: ۳	تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت: ۴۸	رساله / پایان نامه ☐
حل تمرین دارد	

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

هدف کلی: آشنایی با داده های فضایی و محیطی

اهداف ویژه: توانمندی و مهارت در شناسایی داده های فضایی و محیطی و تحلیل آن ها

پ) مباحث یا سرفصل ها:

آشنایی با داده های وابسته، معرفی داده های وابسته فضایی و انواع آن ها، تعریف میدان تصادفی، تعریف مانایی و میدان تصادفی مانا، معرفی میدان تصادفی گاوسی، معرفی تغییرنگار و هم تغییرنگار برای تعیین ساختار همبستگی فضایی داده ها، تحلیل اکتشافی داده های فضایی و محیطی، روش های برآورد تغییرنگار و هم تغییرنگار برای داده های محیطی و فضایی، معرفی پیشگوی فضایی بهینه، بهترین پیشگوی خطی ناریب بهینه، معرفی انواع کریگیدن، کاربرد کریگیدن برای پیشگوی فضایی داده های محیطی، تهیه پهنه بندی پیشگوی و انحراف معیار آن ها، معرفی و نحوه شناسایی انواع داده های پرت فضایی، تحلیل فضایی داده های محیطی (در هواشناسی، منابع آب، هیدرولوژی، معدن زمین شناسی) با نرم افزار R.

- ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس و سخنرانی؛ حل مثال و مسائل مربوط به درس؛ مشارکت دانشجویان در مباحث درسی از طریق حل مسئله و انجام آزمونهای کوتاه توسط مدرس، در کنار آموزش های کلاس درس، دانشجویان نیاز به تمرین بیشتر و در برخی مطالب نیاز به مهارت و کار با نرم افزارهای آماری تحلیل داده های جمعیتی دارند. کلاس حل تمرین در دو بخش نظری ۸ جلسه ۲ ساعته و آزمایشگاه نرم افزار در ۴ جلسه ۲ ساعته برگزار شود. این درس نیاز به انجام پروژه توسط دانشجو دارد.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪
		عملکردی: ندارد	

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. محمدزاده م.، (۱۳۹۸)، آمار فضایی و کاربردهای آن، چاپ سوم، مرکز نشر آثار علمی دانشگاه تربیت مدرس، تهران.

1. Cressie, N., (1993), Statistics for Spatial Data, John Wiley& Sons, New York.
2. Gaetan, Carlo, Guyon, Xavier (2010), Spatial Statistics and Modeling, Springer.
3. Oyana, T. J. and Margai, F. M. (2015), Spatial Analysis: Statistics, Visualization, and Computational Methods, CRC Press.
4. Oyana, T. J. (2020), Spatial Analysis with R: Statistics, Visualization, and Computational Methods, CRC Press.
5. Dormann, C. (2020). Environmental Data Analysis: An Introduction with Examples in R. Springer Nature.
6. Acevedo, M. F. (2012). Data analysis and statistics for geography, environmental science, and engineering. Crc Press.

عنوان درس به فارسی: طرح و تحلیل آزمایش های ۲		عنوان درس به انگلیسی: Design and Analysis of Experiments II	
نوع درس و واحد		طرح و تحلیل آزمایش های ۱	
☐ نظری ☐ پایه ☐ عملی ☒ تخصصی الزامی (انتخابی)		دروس پیش نیاز:	
☐ نظری-عملی ☐ تخصصی اختیاری ☐ رساله / پایان نامه		دروس هم نیاز:	
		۲+۱	تعداد واحد:
		۳۲+۳۲	تعداد ساعت:

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

هدف کلی: آشنایی با آزمایش های چند عاملی برخی طرح های پیشرفته

اهداف ویژه: توانمندی و مهارت در طرح و تحلیل آزمایشها در زمینه های مختلف کاربردی

پ) مباحث یا سرفصل ها:

آزمایش های فاکتوریل با اثرات تصادفی، آزمایش های فاکتوریل با اثرات آمیخته ثابت و تصادفی، مفهوم اختلاط در آزمایش های فاکتوریل، آزمایش های فاکتوریل مخلوط با بلوک، آزمایش های فاکتوریل 2^k و آزمایش های فاکتوریل کسری 2^k ، آزمایش های فاکتوریل با یک تکرار، آزمایش های فاکتوریل 3^k ، آزمایش های فاکتوریل کسری 3^k ، آزمایش های فاکتوریل نامتقارن $2^k \times 3^k$ ، مفهوم اثر تداخلی و آشیانه ای فاکتورها در یک آزمایش و تفاوت آن با اثر متقابل و تقاطعی، طرح های آشیانه ای دو مرحله ای و سه مرحله ای، آزمایش های فاکتوریل در طرح های آشیانه ای، مفهوم کرت خرد شده، آزمایش های فاکتوریل در طرح های کرت خرد شده، تفاوت کرت های خرد شده و آزمایش های فاکتوریل کامل، طرح های تاگوچی، طرح های رویه پاسخ، آنالیز کواریانس در انواع طرح های آزمایشی.

- ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس و سخنرانی؛ حل مثال و مسائل مربوط به درس؛ مشارکت دانشجویان در مباحث درسی از طریق حل مسئله و انجام آزمون های کوتاه. مطالب درس به مهارت تحلیل داده ها و تسلط دانشجویان به نرم افزارهای آماری نیز نیاز دارد، فعالیت های تعیین شده ای توسط استاد درس بایستی در آزمایشگاه نرم افزار ارائه شود و دانشجویان نیز فعالیت های تعریف شده ای را انجام دهند. این درس نیاز به انجام پروژه توسط دانشجو دارد.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪ عملکردی: ندارد	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. مونتگمری، داگلاس (۱۳۹۵). طراحی و تحلیل آزمایشها، ترجمه: کحازاده، عباس، مرکز نشر دانشگاهی، تهران.

- George E. P. Box, J. Stuart Hunter, William G. Hunter (2005). Statistics for Experimenters: Design, Innovation, and Discovery, 2nd Edition, Wiley
- Douglas C. Montgomery (2019). Design and Analysis of Experiments, 10th Edition, Wiley.
- Dean, A., & Voss, D. (Eds.). (1999). Design and analysis of experiments. New York, NY: Springer New York.
- Lawson, J. (2015). Design and Analysis of Experiments with R, CRC press.

عنوان درس به فارسی: مبانی بیمه و ریسک	
عنوان درس به انگلیسی: Fundamentals of Actuary and Insurance	نوع درس و واحد
دروس پیش نیاز:	پایه ☐ نظری ☒
دروس هم نیاز:	تخصصی الزامی (انتخابی) ☒ عملی ☐
تعداد واحد:	تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	رساله / پایان نامه ☐
۲	
۳۲	

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

هدف کلی: آشنایی با بیم سنجی و مفاهیم مالی

اهداف ویژه: توانمندی و مهارت در تحلیل داده های مرتبط با آمار بیمه

پ) مباحث یا سرفصل ها:

اهداف آمار بیمه (بیم سنجی)، آکچوئری چیست؟ تاریخچه بیمه گری، کاربرد و آینده علم بیم سنجی، معرفی بیمه و انواع آن، قوانین حاکم بر بیمه، انواع بیمه های پایه، شکل کلی بیمه های عمر، مقدمه ای بر کاربرد آکچوئری در بیمه های زندگی، مقدمه ای بر ریاضیات مالی شامل: انواع نرخ بهره (ساده، مؤثر، مرکب و اسمی)، ارزش فعلی، ارزش آینده، ارزش افزوده شده، تورم و نرخ بهره پولی و واقعی، مدل های جریان نقدی ساده و تعمیم یافته، چارچوب اولیه بیمه، روشهای محاسبه حق بیمه، حق بیمه خالص، پرداخت حق بیمه در چند مرتبه در سال، بیمه نامه ها با بازپرداخت حق بیمه، سرمایه گذاری و مفهوم ریسک و ویژگی های آن، اندازه گیری ریسک، معیارهای اندازه ریسک، انواع ریسک، رابطه بیمه و ریسک، مدل سازی چیست؟ مدل های بیم سنجی، معرفی متغیرهای زیان، مدل بندی شدت خسارت، مدل بندی تعداد خسارت، اصول محاسبه حق بیمه در بیمه های غیرزندگی.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف: سخنرانی؛ حل مثال و مسائل مربوط به درس؛ مشارکت دانشجویان در مباحث درسی از طریق حل مسئله و انجام آزمون های کوتاه توسط استاد درس. دانشجویان باید تکلیف های محول شده را انجام و ارائه نمایند.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪ عملکردی: ندارد	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. کریمی، آ. (۱۳۸۳). کلیات بیمه ای، انتشارات بیمه مرکزی ایران، پژوهشکده بیمه.
۲. پاینده، تیمور (۱۴۰۰). نظریه ریسک در بیمه های غیر زندگی، انتشارات پژوهشکده بیمه.
۳. رجدا، جورج ا (۱۳۹۵). اصول بیمه و مدیریت ریسک: بیمه های زندگی و درمان و مزایای بازنشستگی، ترجمه: مهدوی، غدیر و عابد، مجتبی، انتشارات پژوهشکده بیمه.

1. Vaughan, E.J. and Vaughan, T.M., (2014). Fundamentals of Risk and Insurance, 11th Ed, Wiley.
2. Jessica Petway · (2021). Principles Of Actuarial Science, McGraw Hill.
3. Rejda, G. E. (2017). Principles of risk management and insurance, 12Ed, Pearson Education India.

عنوان درس به فارسی: مبانی آمار زیستی	
عنوان درس به انگلیسی: Fundamentals of Biostatistics	نوع درس و واحد
دروس پیش نیاز: رگرسیون ۱	پایه ☐ نظری ☒
دروس هم نیاز:	تخصصی الزامی (انتخابی) ☒ عملی ☐
تعداد واحد: ۳	تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت: ۴۸	رساله / پایان نامه ☐

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

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

اهداف ویژه: توانمندی و مهارت در به کارگیری روشهای آماری در بهداشت و علوم پزشکی

پ) مباحث یا سرفصلها:

انواع مطالعات در علوم پزشکی و بهداشت: مطالعات مقطعی، مطالعات مورد شاهدهی، مطالعات کوهورت و کوهورت تاریخی، کار آزمایشی بالینی (روش موازی، روش متقاطع)، روشهای جورسازی در مطالعات علوم پزشکی و بهداشت، شاخص و اندازههای بهداشتی: میزانهای بروز و شیوع بیماریها، شاخصهای مرگومیر، امید به زندگی، شاخصهای باروری، شاخصهای جمعیت، استانداردسازی شاخصها (روش مستقیم و غیرمستقیم)، نسبت شانس، خطر نسبی و خطر منتسب، آشنایی با تحلیل بقا: انواع سانسور دادهها (سانسور راست، چپ، فاصلهای)، جدول عمر، منحنی کاپلان مایر، مدلهای رگرسیونی پارامتری برای تحلیل بقا، مدل رگرسیونی کاکس، آزمونهای مقایسه منحنیهای بقا، معیارهای تشخیصی و غربالگری: حساسیت، ویژگی، ارزش اخباری (مثبت و منفی)، نسبت درستنمایی (مثبت و منفی)، ضریب توافق (ضریب کاپا و کاپای وزنی)، تحلیل منحنی مشخصه عملکرد، تعیین نقطه برش، آشنایی با فراتحلیل: اهداف مطالعه فراتحلیل، طراحی مطالعه فراتحلیل، آزمون همگنی مطالعات، تحلیل دادهها به روش مدل ثابت، تحلیل دادهها به روش مدل تصادفی، بررسی اریبی انتشار.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس و سخنرانی؛ حل مثال و مسائل مربوط به درس؛ مشارکت دانشجویان در مباحث درسی از طریق حل مسئله و انجام آزمونهای کوتاه توسط مدرس، در کنار آموزشهای کلاس درس، دانشجویان نیاز به تمرین بیشتر و در برخی مطالب نیاز به مهارت و کار با نرم افزارهای آماری تحلیل دادههای زیستی دارند. کلاس حل تمرین در دو بخش نظری ۸ جلسه ۲ ساعته و آزمایشگاه نرم افزار در ۴ جلسه ۲ ساعته برگزار شود. این درس نیاز به انجام پروژه توسط دانشجو دارد.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪ عملکردی: ندارد	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. کاظم، م؛ ملک افضلی، ح. (۱۳۸۲). روشهای آماری و شاخصهای بهداشتی، نشر سلمان.
۲. بالدی، بریجیت و مور، دیوید اس (۱۳۹۵). کاربرست آمار در علوم زیستی، ترجمه: پزشک، حمید و ساکی، کتایون، مرکز نشر دانشگاهی.
1. Armitage, P., Berry, G., Matthews, J, N, S.,, (2002). Statistical Methods in Medical Reserch, 4th Ed, Blackwell Publishing.
2. Bland, M., (2015). An Introduction to Medical Statistics, 4th Ed, Oxford University Press,.
3. Kleinbaum, D. g., Klein, M., (2012). Survival Analysis: A Self Learning Text, 3rd Ed, Springer.
4. Baldi, B., and Moore, D. S. (2013). The practice of statistics in the life sciences. Macmillan Higher Education.

عنوان درس به فارسی: کارآموزی		عنوان درس به انگلیسی: Internship	
نوع درس و واحد		حد اقل ۱۰۰ واحد	
☐ نظری	☐ پایه	دروس پیش نیاز:	
☒ عملی	☒ تخصصی الزامی (انتخابی)	دروس هم نیاز:	
☐ نظری-عملی	☐ تخصصی اختیاری	۳	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه			تعداد ساعت:

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

هدف کلی: آشنایی با دانش نظری در بخشهای مختلف اداری، خدماتی و تولیدی یا صنعتی.

اهداف ویژه: توانمندی و مهارت در انجام امور اداری و تهیه گزارش انجام کار

پ) مباحث یا سرفصل ها:

مدت زمان دوره ۱۹۲ ساعت است. پیشنهاد می شود دوره در تابستان برگزار گردد و یا در ترم آخر که حداکثر ۱۲ واحد درسی دانشجو باقیمانده باشد. انتهای دوره و در حین کارآموزی، ارزیابی توسط استاد مربوطه و مسئول مستقیم در بخش خدماتی یا تولیدی انجام می گیرد. در پایان هر ۶۰ ساعت، استاد مسئول باید برای بازدید به محل کارآموزی مراجعه نموده و دانشجو گزارشی از فعالیت خود به صورت مکتوب ارائه نماید. گزارش باید شامل موارد زیر باشد: کارهای محوله، اشکالات و نقص های مشاهده شده و پیشنهادات و غیره.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

در خاتمه، ارزیابی نهایی باتوجه به گزارش مسئول کارآموزی در محل کار و استاد مسئول کارآموزی با عنایت به پشتکار، علاقه، استعداد کارورز در رشته مربوطه و محتوی گزارش تحویل شده و سمیناری توسط دانشجو در مورد آن انجام خواهد گرفت

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	ندارد	نوشتاری:	دارد
		عملکردی: دارد	

دروس اختیاری

عنوان درس به فارسی: مباحثی در آمار نظری	
عنوان درس به انگلیسی: Topics in Theoretical Statistics	نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز: با توجه به سرفصل	پایه ☐ نظری ☒
دروس هم‌نیاز:	تخصصی الزامی ☐ نظری-عملی ☐
تعداد واحد: ۳	تخصصی اختیاری ☒ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت: ۴۸	رساله / پایان‌نامه ☐

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

هدف کلی: ارائه دروس تکمیلی جدید

اهداف ویژه: فراگیری برخی موضوعات خاص آمار نظری

ب) مباحث یا سرفصل‌ها:

درسی است در سطح کارشناسی یا بالاتر با سرفصل متغیر در زمینه آمار یا احتمال که بر حسب امکانات و نیاز برای اولین بار ارائه می‌گردد. حداقل دو ماه قبل از تخصیص دروس نیمسال مربوطه سرفصل آن توسط کمیته برنامه‌ریزی درسی گروه آمار تصویب شود. همچنین توصیه می‌شود رویکرد تدوین سرفصل درس‌هایی در قالب «مباحثی در آمار نظری» بالا بردن دانش دانشجو در موضوعات جدید و مباحث بین رشته‌ای آمار باشد.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

سخنرانی، حل مثال و مسائل مربوط به درس، مشارکت دانشجویان در مباحث درسی از طریق حل مسئله و انجام آزمون‌های کوتاه توسط استاد درس. دانشجویان باید تکلیف‌های محول شده را انجام و ارائه نمایند.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادهی):

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪ عملکردی: ندارد	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪

تجهیزات و امکانات موردنیاز: ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کامپیوتر و ویدئو پروژکتور

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

منابع این درس در سرفصل تدوین و تصویب شده در گروه آموزشی، مشخص می‌شود.

عنوان درس به فارسی: مباحثی در آمار کاربردی		عنوان درس به انگلیسی: Topics in Applied Statistics	
نوع درس و واحد		با توجه به سرفصل	
☐ پایه ☒ نظری		دروس پیش نیاز:	
☐ عملی ☐ تخصصی الزامی		دروس هم نیاز:	
☐ نظری-عملی ☒ تخصصی اختیاری		۳	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه ☐		۴۸	تعداد ساعت:

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

هدف کلی: ارائه درس‌های تکمیلی یا جدید کاربردی.

اهداف ویژه: فراگیری موضوعات خاص آمار کاربردی

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

درسی است در سطح کارشناسی یا بالاتر با سرفصل متغیر در زمینه ی آمار یا احتمال که برحسب امکانات و نیاز برای اولین بار ارائه می‌گردد. حداقل دو ماه قبل از تخصیص دروس نیمسال مربوطه سرفصل آن توسط کمیته برنامه‌ریزی درسی گروه آمار تصویب شود. رویکرد تدوین سرفصل این درس در جهت افزایش مهارت دانشجو در تحلیل داده‌ها و استفاده از نرم افزارهای رایج آماری و یا ریاضی باشد.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس و سخنرانی؛ حل مثال و مسائل مربوط به درس؛ مشارکت دانشجویان در مباحث درسی از طریق حل مسئله و انجام آزمون‌های کوتاه. این درس بایستی پروژه نیز داشته باشد تا دانشجویان ضمن درک مطالب نظری مهارت عملی لازم را هم کسب کنند. برای تسلط دانشجویان به نرم افزارهای آماری فعالیت‌های تعیین شده ای توسط استاد درس در آزمایشگاه نرم افزار ارائه شود و دانشجویان نیز فعالیت‌های تعریف شده ای را انجام دهند.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪
		عملکردی: ندارد	

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

منابع این درس در سرفصل تدوین و تصویب شده در گروه آموزشی، مشخص می شود.

عنوان درس به فارسی: تصمیم آماری مقدماتی		عنوان درس به انگلیسی: Elements of Statistical Decision	
نوع درس و واحد		نظریه آمار ۲	
نظری ■	پایه □	دروس پیش نیاز:	
عملی □	تخصصی الزامی □	دروس هم نیاز:	
نظری-عملی □	تخصصی اختیاری ■	۳	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه □		۴۸	تعداد ساعت:

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

هدف کلی: آشنایی با مفاهیم پایه و اساسی نظریه تصمیم،

اهداف ویژه: توانمندی و مهارت در تصمیم سازی بهینه بر اساس داده ها و یا بدون داده ها و کاربرد نظریه تصمیم در استنباط آماری

ب) مباحث یا سرفصل ها:

مقدمه ای از حساب احتمالات، مجموعه های محدب و توابع محدب، مطلوبیت، ویژگی ها و قضایای آن، مسائل تصمیم بدون داده: فضای عمل ها، فضای حالات طبیعت، تابع زیان، عمل های خالص، عمل های تصادفی شده یا آمیخته، عمل های کمین-بیشینه و بیزی در بین عمل های خالص و نحوه پیدا کردن آن ها با محاسبه و با استفاده از نمودار، عمل های کمین-بیشینه و بیزی در بین اعمال آمیخته و نحوه پیدا کردن آن ها با محاسبه و با استفاده از نمودار، مجاز یا غیرمجاز بودن یک عمل، مسائل تصمیم با داده: توابع تصمیم، تابع ریسک (مخاطره) توابع تصمیم، یافتن تصمیم بیزی و کمین-بیشینه با محاسبه و با استفاده از نمودار، ارزش داده، مجاز یا غیرمجاز بودن یک تصمیم. کاربرد نظریه تصمیم در مسائل آمار: برآورد یابی به عنوان یک مسئله تصمیم، آزمون فرض ها به عنوان یک مسئله تصمیم.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

سخنرانی، انجام تکلیف های محول شده توسط دانشجویان.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪ عملکردی: ندارد	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز.

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. بهبودیان، جواد (۱۳۸۳). تصمیم آماری، انتشارات دانشگاه شیراز.

۲. پارسیان، ا. (۱۳۹۴). استنباط آماری ۱، انتشارات علمی پارسیان.

- Bacci, S. and Chiandotto, B. (2021). Introduction to Statistical Decision Theory: Utility Theory and Causal Analysis. Chapman and Hall/CRC.
- Berger, J. O. (2013). Statistical decision theory and Bayesian analysis. Springer Science and Business Media.
- Pratt, J. Raiffa, H. and Schlaifer, R. (2008) Introduction to Statistical Decision Theory, MIT Press.

عنوان درس به فارسی:		تحلیل سری های زمانی کاربردی ۲	
عنوان درس به انگلیسی:		Applied Time Series Analysis 2	
دروس پیش نیاز:		تحلیل سری های زمانی کاربردی ۱	
دروس هم نیاز:			
تعداد واحد:	۳		
تعداد ساعت:	۴۸		
نوع درس و واحد			
☐ پایه ☒ نظری			
☐ تخصصی الزامی ☐ عملی			
☐ نظری-عملی ☒ تخصصی اختیاری			
☐ رساله / پایان نامه			

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

هدف کلی: آشنایی با مباحث و مدل های پیشرفته تر سری های زمانی مانند ARCH و GARCH و SARIMA

اهداف ویژه: توانمندی و مهارت در تحلیل مدل های پیشرفته سری های زمانی

ب) مباحث یا سرفصل ها:

معرفی مدل های فصلی سری زمانی، مروری بر نالیستایی و روشهای رفع آن و آزمون های مرتبط، مدل های SARIMA و ARIMA، معرفی سری زمانی، رگرسیون و کاربردهای آن، مدل های سری های زمانی چند متغیره، مفهوم Heteroscedasticity سری زمانی مبتنی بر واریانس شرطی، روشهای برآورد میانگین و ماتریس خود کوواریانس، سری های Long-ARCH، FARIMA و ARCH و واریانس پذیر - (مدل های غیرخطی (causal) چند متغیره) مدل های سببی ARMA زمانی و دوخطی)، مروری بر مدل های سری زمانی حوزه فرکانس و تحلیل طیفی چند متغیره، ماتریس چگالی طیفی و ارتباط آن با ماتریس خود کوواریانس، Memory سیستم های خطی در حوزه زمان و فرکانس، معرفی توابع انسجام، فاز و زمان تأخیر، روشهای دینامیکی در سری های زمانی، فضای حالت و پالایه کالمن.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس و سخنرانی؛ حل مثال و مسائل مربوط به درس؛ مشارکت دانشجویان در مباحث درسی از طریق حل مسئله و انجام آزمونهای کوتاه توسط مدرس، در کنار آموزش های کلاس درس، دانشجویان نیاز به تمرین بیشتر و در برخی مطالب نیاز به مهارت و کار با نرم افزارهای آماری تحلیل داده های سری زمانی دارند. کلاس حل تمرین در دو بخش نظری ۸ جلسه ۲ ساعته و آزمایشگاه نرم افزار در ۴ جلسه ۲ ساعته برگزار شود. این درس نیاز به انجام پروژه توسط دانشجو دارد.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪
		عملکردی: ندارد	

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. کرایر، ج. د.؛ سیک چن، ک. (۱۳۹۲). تجزیه و تحلیل سری های زمانی با استفاده از نرم افزار R، ترجمه محمدرضا مشکانی، مرکز نشر دانشگاهی.
۲. چتفیلد، ک. (۱۹۹۶). مقدمه ای بر تحلیل سری های زمانی، ترجمه حسینعلی نیرومند چاپ ششم، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.
1. Box, E. P., Jenkins, G. M., Reinsel, G. C. and Ljung, G. M. (2015). Time Series Analysis: Forecasting and Control, 4Ed, Wiley
2. Cryer, J. D. and Chan, K. S. (2008). Time Series Analysis With Application in R, 2nd Ed. Springer.
3. Wei, W. S. (2019). Time Series Analysis Univariate and Multivariate Methods, Pearson

عنوان درس به فارسی: آشنایی با داده های ترتیبی		عنوان درس به انگلیسی: An Introduction to Ordered Data	
نوع درس و واحد		نظریه آمار ۱	
نظری ■	پایه □		
عملی □	تخصصی الزامی □		
نظری-عملی □	تخصصی اختیاری ■	۳	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه □		۴۸	تعداد ساعت:

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

هدف کلی: آشنایی با مفاهیم انواع داده های ترتیبی و کاربرد آنها در مباحث استنباط پارامتری و ناپارامتری، تحلیل بقا و مهندسی قابلیت اطمینان

اهداف ویژه: توانمندی و مهارت در تحلیل داده های مرتب شده به ویژه داده های صنعتی

پ) مباحث یا سرفصل ها:

معرفی انواع آماره های ترتیبی شامل آماره های مرتب، سانسورهای نوع I و II، سانسور فزاینده و آماره های رکوردی، توزیع های توأم، شرطی و حاشیه ای آماره های ترتیبی در حالت مستقل و هم توزیع بودن مشاهدات؛ شبیه سازی داده های ترتیبی، خاصیت مارکوفی آماره های مرتب، ویژگی های خاص آماره های ترتیبی در توزیع های معروف از جمله نمایی و یکنواخت، گشتاورهای آماره های مرتب و بررسی خاصیت وابستگی در توزیع های معروف از جمله نمایی و یکنواخت، اطلاع فیشردر آماره های مرتب، برآورد پارامترهای توزیع های معروف آماری بر اساس آماره های ترتیبی، مثال هایی از کاربرد آماره های مرتب در برآورد چندک ها، تحلیل بقا، کنترل کیفیت آماری، مهندسی قابلیت اطمینان.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

سخنرانی، انجام تکلیف های محول شده توسط دانشجویان.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪ عملکردی: ندارد	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. آرنولد، بی. سی.، بالاکریشنن، ان.، ناگراجا، اچ. ان.، نخستین درس آماره های ترتیبی، ترجمه حسنعلی آذرنوش، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۳۷۹.

- Arnold, B. C. Balakrishnan, N. and Nagaraja, H. N. (2008) A First Course in Order Statistics, Classic Edition, SIAM, Philadelphia.
- Arnold, B. C. Balakrishnan, N. and Nagaraja, H. N. (1998) Records, John Wiley & Sons, New York, .
- David, H. A. and Nagaraja, H. N. (2003) Order Statistics, Third edition, John Wiley & Sons, Hoboken, New Jersey.

عنوان درس به فارسی: روش های دنباله ای		عنوان درس به انگلیسی: Sequential Methods	
نوع درس و واحد		نظریه آمار ۲	
نظری ☒	پایه ☐		
عملی ☐	تخصصی الزامی ☐		
نظری-عملی ☐	تخصصی اختیاری ☒	۳	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه ☐		۴۸	تعداد ساعت:

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

هدف کلی: آشنایی با روش های دنباله ای در آزمون فرضیه های آماری، در آزمون های ناپارامتری و در برآورد نقطه ای و روش های دنباله ای بیزی

اهداف ویژه: توانمندی و مهارت در تحلیل داده های با حجم نمونه تصادفی با استفاده از روش های استاندارد آماری

پ) مباحث یا سرفصل ها:

آزمون دنباله ای نسبت احتمال: قاعده توقف و تعیین پارامترها و توابع مربوطه (تابع متوسط حجم نمونه و تابع مشخصه عملکرد)، مقایسه با آزمونهای کلاسیک. آزمون دنباله ای فرضیه های مرکب: آزمون میانگین، آزمون واریانس، آزمون ضریب همبستگی، مسائل دو نمونه ای، آزمون دنباله ای بین ۳ فرض. آزمونهای دنباله ای ناپارامتری: آزمون میانگین با واریانس معلوم، آزمون میانگین با واریانس نامعلوم، آزمون علامت، برآورد دنباله ای نارایب برای پارامتر توزیع برنولی. برآورد میانگین توزیع نرمال: بازه اطمینان با طول معین، برآورد نقطه ای با ریسک کراندار، روش نمونه گیری دو مرحله ای استاین برای استنباط با دقت معین درباره میانگین توزیع نرمال با واریانس مجهول، برآورد نقطه ای میانگین توزیع نمایی: برآورد با مینیمم ریسک، برآورد با ریسک کراندار. روشهای برآورد توزیع آزاد: بازه های اطمینان برای میانگین با طول معین، بازه های اطمینان برای میانه با طول کراندار. برآورد تفاوت میانگینهای دو جامعه نرمال: بازه اطمینان با طول معین. روشهای دنباله ای بیزی.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

سخنرانی، در صورت نیاز شبیه سازی و محاسبات نرم افزاری، انجام تکلیف های محول شده توسط دانشجویان.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪ عملکردی: ندارد	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Mukhopadhyay, N. and de Silva, B. M. (2009) Sequential Methods and Their Applications, CRC Press.
2. Tartakovsky, A. Nikiforov, I. and Basseville, M. (2014) Sequential Analysis: Hypothesis Testing and Change point Detection, CRC Press.
3. Wetherill, G.B. (1995). Sequential Methods in Statistics, Chapman and Hall.
4. Govindarajulu, Z. (2004). Sequential Statistics, World Scientific.
5. Tartakovsky, A.G. (2019). Sequential Change Detection and Hypothesis Testing, CRC Press.
6. Chopin, N., & Papaspiliopoulos, O. (2020). An introduction to sequential Monte Carlo (Vol. 4). Springer.

عنوان درس به فارسی: آشنایی با نظریه پرکولاسیون	
عنوان درس به انگلیسی: Introduction to Percolation Theory	نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز: فرایندهای تصادفی و ریاضی برای آمار	پایه ☐ نظری ☒
دروس هم‌نیاز:	تخصصی الزامی ☐ عملی ☐
تعداد واحد: ۲	تخصصی اختیاری ☒ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت: ۳۲	رساله / پایان‌نامه ☐

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

هدف کلی: آشنایی با نظریه پرکولاسیون و کاربردهای آن

اهداف ویژه: توانمندی و مهارت در کاربردهای احتمال و فرایندهای تصادفی

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

مفاهیم پایه ای پرکولاسیون، پدیده های بحرانی، پرکولاسیون و احتمال، پرکولاسیون برنولی، پرکولاسیون در سیستم های کوچک، مدل های آوندی، اشاره ای به گراف تصادفی و درخت تصادفی، پرکولاسیون یک بعدی، چگالی خوشه ای، اندازه خوشه، خوشه های فراگیر، هندسه خوشه ها، پرکولاسیون دو بعدی، اشاره ای به پرکولاسیون با بعد نامتناهی، مفاهیم بی نظمی، ویژگی محیط های بی نظم، گام برداری تصادفی در محیط های بی نظم، گام برداری تصادفی روی خوشه ها، شبیه سازی مدل های پرکولاسیون، کاربرد پرکولاسیون در مطالعه بیماری های فراگیر، آتش سوزی جنگل ها، تحلیل شبکه های ترافیک.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

سخنرانی، در صورت نیاز شبیه سازی و محاسبات نرم افزاری، انجام تکلیف های محول شده توسط دانشجویان.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪
		عملکردی: ندارد	

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. افروس، ای. ال. (۱۳۷۱). فیزیک و هندسه بی نظمی، ترجمه: وحیدی اصل، م. ق. انتشارات انجمن فیزیک ایران.

1. Malthe-Sørenssen, A. (2020). Percolation theory using Python. Department of Physics, University of Oslo.

2. Stauffer, D., & Aharony, A. (2018). Introduction to percolation theory. Taylor & Francis.

3. Sahini, M., & Sahimi, M. (2003). Applications of percolation theory. CRC Press.

عنوان درس به فارسی: شواهد آماری مقدماتی		عنوان درس به انگلیسی: Elementary Statistical Evidence	
نوع درس و واحد		نظریه آمار ۲	
نظری ■	پایه □	دروس پیش‌نیاز:	
عملی □	تخصصی الزامی □	دروس هم‌نیاز:	
نظری-عملی □	تخصصی اختیاری ■	۳	تعداد واحد:
رساله / پایان‌نامه □		۴۸	تعداد ساعت:

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

هدف کلی: آشنایی با روش‌های شواهدی در آمار

اهداف ویژه: توانمندی در به‌کاربردن روش‌های شواهدی در آزمون فرضیه‌های آماری

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

بیان راهبرد شواهدی در پژوهش‌های علمی، قانون درست‌نمایی، سه سؤال اساسی در آمار استنباطی، قدرت شواهد، آزمون فرضیه ساده، اصل درست‌نمایی، شواهد و مدارک، نظریه نیم‌پیرسون، تفسیر شواهدی از نتایج تصمیم‌نیم‌پیرسونی، آزمون فرضیه نیم‌پیرسونی و نقش آن در حجم نمونه، نظریه فیشر، سطح معنی‌داری و نقش آن در شواهد آماری، معایب p -value، تعیین فرضیه جانشین، رهیافت‌های آماری، معرفی استنباط‌های کلاسیک، بیز و شواهدی، روش شواهدی برای آزمون فرضیه در مورد میانگین یک جامعه، مقایسه میانگین دو جامعه مستقل، مقایسه میانگین دو جامعه وابسته، روش شواهدی در آنالیز واریانس یکطرفه برای مقایسه میانگین چند جامعه مستقل، روش شواهدی در همبستگی و رگرسیون، روش شواهدی در جدول‌های توافقی، روش‌های شواهدی در آمار ناپارامتری.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

سخنرانی، در صورت نیاز شبیه‌سازی و محاسبات نرم‌افزاری، انجام تکلیف‌های محول شده توسط دانشجویان.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪ عملکردی: ندارد	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. رویال، ریچاد، ام. (۱۳۹۸). شواهد آماری: رویکردی مبنی بر درست‌نمایی، ترجمه: ارقامی، ن. ر و طاهری، س. م. مرکز نشر دانشگاهی، تهران.

1. Cahusac, P. M. (2020). Evidence-Based Statistics: An Introduction to the Evidential Approach-from Likelihood Principle to Statistical Practice. John Wiley & Sons.

2. Royall, R. M. (1997). Statistical evidence: A likelihood paradigm. London: Chapman & Hall, ISBN

3. Thompson, B., (2007). The Nature of Statistical Evidence, Springer Newyork.

4. Evans, M., (2015). Measuring Statistical Evidence Using Relative Belief, Chapman and Hall/CRC.

عنوان درس به فارسی:		تحلیل داده‌های پرسشنامه ای	
عنوان درس به انگلیسی:		Questionnaire Data Analysis	
دروس پیش‌نیاز:	روش تحقیق و پروژه	نوع درس و واحد	
دروس هم‌نیاز:		☐ نظری ☐ پایه ☐ عملی ☐ تخصصی الزامی	
تعداد واحد:	۱+۱	☒ نظری-عملی ☒ تخصصی اختیاری	
تعداد ساعت:	۳۲+۱۶	رساله / پایان‌نامه ☐	

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

هدف کلی: آشنایی دانشجویان با روشهای آماری مانند تحلیل عاملی و معادلات ساختاری در تحلیل داده های پرسشنامه ای.

اهداف ویژه: توانمندسازی دانشجویان نرم افزارهای تحلیل داده های پرسشنامه ای.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

مروری بر مفاهیم اساسی روش تحقیق، اصول و مراحل طراحی پرسشنامه، انواع پرسشنامه، انواع خطا در طراحی پرسشنامه، سنجش اعتبار، سازگاری درونی، پایایی، مفهوم پایایی، روش های محاسبه پایایی، آماده سازی داده های پرسشنامه‌ای برای تحلیل، تحلیل های توصیفی، مصورسازی و تحلیل های گرافیکی داده‌های پرسشنامه‌ای، انواع نمودارهای برای نمایش روابط چند متغیره، آزمون فرضیه ها در داده های پرسشنامه ای، برآورد حجم نمونه، مدل های سوال-پاسخ، تحلیل همبستگی، مدل یابی معادلات ساختاری، تحلیل مسیر، تحلیل عاملی اکتشافی، تحلیل عاملی تاییدی و مدل های عاملی در تحلیل داده های پرسشنامه.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس و سخنرانی؛ حل مثال و مسائل مربوط به درس؛ مشارکت دانشجویان در مباحث درسی از طریق حل مسئله و انجام آزمون‌های کوتاه. پروژه های درسی و نوشتن گزارش نتایج توسط دانشجو، مطالب درس به مهارت تحلیل داده‌ها و تسلط دانشجویان به نرم افزارهای آماری نیز نیاز دارد، فعالیت‌های تعیین شده ای توسط استاد درس بایستی در آزمایشگاه نرم افزار ارائه شود و دانشجویان نیز فعالیت‌های تعریف شده ای را انجام دهند.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪ عملکردی: ندارد	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. هومن، حیدرعلی (۱۳۹۶). اندازه گیریهای روانی و تربیتی (فن تهیه تست و پرسشنامه)، انتشارات پارسا.
۲. هومن، حیدرعلی (۱۳۹۷). مدل یابی معادلات ساختاری با نرم افزار لیزرل، انتشارات سمت.
1. Falissard, B. (2012). Analysis of questionnaire data with R, CRC Press.
2. Bartolucci, F., Bacci, S., & Gnaldi, M. (2015). Statistical analysis of questionnaires: A unified approach based on R and Stata, CRC Press.
3. Saris, W. E., & Gallhofer, I. N. (2014). Design, evaluation, and analysis of questionnaires for survey research. John Wiley & Sons.

عنوان درس به فارسی: نگارش علمی		عنوان درس به انگلیسی: Scientific Writing	
دروس پیش نیاز:		زبان تخصصی	
دروس هم نیاز:		تخصصی الزامی	
تعداد واحد:		۳	حل تمرین دارد
تعداد ساعت:		۴۸	

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

هدف کلی: آشنایی با اصول کلی نگارش متون علمی.

اهداف ویژه: مهارت در نوشتن گزارش های علمی، استفاده از نرم افزارهای نوشتار علمی.

پ) مباحث یا سرفصل ها:

معرفی ساختار کتاب ها و نشریات علمی، معرفی انواع کتاب های مرجع شامل انواع واژه نامه ها و فرهنگ های عمومی، انواع واژه نامه ها و فرهنگ های ریاضی، معرفی نام شاخه های اصلی و فرعی ریاضی و آمار، شرح مهارت های زبانی در بیان مفاهیم ریاضی با تاکید بر خواندن و نگارش، تهیه و نگارش شرح و رزومه حال علمی، تمرین نگارش فارسی و انگلیسی با هدف توصیف و یا اثبات، رعایت اصول نگارش فرمول نویسی و نمادگذاری، بیان تفاوت ها و کاربردهای متفاوت قضیه، لم، گزاره، حدسیه، فرضیه، بیان فهرست عبارت های متداول ریاضی برای نگارش مفاهیم ریاضی و شرح برخی اشتباهات معمول در نوشته های ریاضی و ارائه فرم های مناسب تر، آشنایی با نگارش متن های ریاضی و آمار، شباهت ها و تفاوت ها، مراحل تهیه، ویرایش، بازبینی و انتشار یک اثر ریاضی، انواع نشریات علمی، آشنایی با نشریات آماری و ساختار مقالات علمی، انواع گزارش های علمی، گزارش های آماری، ساختار پروژه، پایان نامه و رساله، مراحل آماده سازی یک پروژه و پایان نامه، نگارش و آماده سازی و ارائه یک سخنرانی علمی، آماده سازی پوستر، نگارش پوستر و ارائه پوستر، استفاده از نرم افزار نوشتار ریاضی لاتک.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

در کنار آموزش های کلاس درس، دانشجویان نیاز به تمرین بیشتر و در برخی مطالب نیاز به مهارت و کار با نرم افزار دارند. کلاس حل تمرین در دو بخش نظری ۸ جلسه ۲ ساعته و آزمایشگاه نرم افزار در ۴ جلسه ۲ ساعته برگزار شود. دانشجویان از طریق انجام پروژه های درسی مانند نوشتن گزارش، تایپ با لاتک، تهیه پوستر، نگارش یک سخنرانی، شرکت در سخنرانی ها و ارائه گزارش انتقادی در تدریس مشارکت داده شوند.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪ عملکردی: ندارد	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. منصوریان، یزدان. (۱۳۹۶). مبانی نگارش علمی، انتشارات کتابدار.

۲. امیدعلی، مهدی (۱۳۹۰). مقدمه ای نه چندان کوتاه بر لاتک.

1. Franco Vivaldi (2011). Mathematical Writing: an Undergraduate Course, Uni. Lond. (Queen Mary).
2. N. J. Higham (1998). Handbook of Writing for Mathematical Science, Siam.
3. Dictionary of Mathematics: In Four Languages - English, German, French, Russian, 2000.
4. Dodge, Y. (2008). The concise encyclopedia of statistics. Springer Science & Business Media.
5. Tobias Oetiker (2011). The not so short introduction to LATEX, Version 5.1.
6. Stefan Kottwitz (2011). LaTeX beginner's guide, Open Source.

عنوان درس به فارسی: آمار و احتمال فازی		عنوان درس به انگلیسی: Fuzzy Probability and Statistics	
نوع درس و واحد		رگرسیون ۱	
پایه ☐	نظری ☒	دروس پیش نیاز:	
تخصصی الزامی ☐	عملی ☐	دروس هم نیاز:	
تخصصی اختیاری ☒	نظری-عملی ☐	۳	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه ☐		۴۸	تعداد ساعت:

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

هدف کلی: آشنایی مقدماتی با روشهای آماری در محیطهای نایقینی/فازی

اهداف ویژه: توانایی درک مباحث نظری آمار و احتمال فازی و به کارگیری آن در تحلیل های کاربردی

پ) مباحث یا سرفصل ها:

مجموعه های فازی (مفاهیم اولیه و عملگرهای جبری)، اعداد فازی و حساب اعداد فازی، اندازه های زیرجمعی (با تأکید بر اندازه های امکان)، احتمال پیشامدهای فازی، توابع احتمال با پارامترهای فازی، توابع احتمال بر اساس داده های فازی، برآورد نقطه ای و برآورد فاصله ای بر اساس داده های فازی، آزمون فرضیه بر اساس داده های فازی، آزمون فرضیه های فازی، رگرسیون امکانی، رگرسیون کمترین توان های دوم در محیط فازی.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

سخنرانی؛ حل مثال و مسائل مربوط به درس؛ مشارکت دانشجویان در مباحث درسی از طریق حل مسئله و انجام آزمون های کوتاه توسط استاد درس. دانشجویان باید تکلیف های محول شده را انجام و ارائه نمایند.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪ عملکردی: ندارد	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. طاهری، م؛ ماشین چی، م. (۱۳۸۷). مقدمه ای بر احتمال و آمار فازی، انتشارات دانشگاه شهید باهنر کرمان.

- Bandemer, H. and Nather, W. (2012). Fuzzy Data Analysis, Kluwer.
- Buckley, J. J., Eslami, E. and Feuring, T. (2013). Fuzzy Mathematics in Economics and Engineering, Springer, Heidelberg.
- George, J. Klir, Boyuan. (2015). Fuzzy Sets and Fuzzy Logic: Theory and Applications, Prentice Hall PTR,.
- Ross, T. (2004). Fuzzy Logic with Engineering Applications, See. Ed., Wiley, New York,.
- Viertl, R(2012). Statistical Methods for Fuzzy Data, J. Wiley, Chichester.

عنوان درس به فارسی: تاریخ آمار و احتمال		عنوان درس به انگلیسی: History of Statistics and Probability	
نوع درس و واحد		رگرسیون ۱	
پایه ☐	نظری ☒	دروس پیش‌نیاز:	
تخصصی الزامی ☐	عملی ☐	دروس هم‌نیاز:	
تخصصی اختیاری ☒	نظری-عملی ☐	۳	تعداد واحد:
رساله / پایان‌نامه ☐		۴۸	تعداد ساعت:

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒ کارگاه ☐ تحقیق درسی ☒

هدف کلی: آشنایی با روند تاریخی پیدایش مفاهیم احتمال و آمار.

اهداف ویژه: درک بهتر مفاهیم احتمالاتی و آماری از طریق آشنایی با نحوه شکل‌گیری و صورتهای بدوی آنها، اطلاع از نقش دانشمندان و اقوام و رشته‌های علمی مختلف در پدید آمدن مفاهیم و روشهای آمار و احتمال، آشنایی با شیوه‌های پژوهشی دانشوران در اعصار مختلف و ارتقای شیوه‌های پژوهشی جدید با قیاس با سیر تاریخی مهمترین دستاوردها در حوزه تصادف‌مندی.

ب) مباحث یا سرفصل‌ها:

تاریخ شمارش و سرشماری‌های نخستین در تمدن‌های باستان، نخستین آمارهای توصیفی و آمارهای جمعیتی، مروری بر تاریخ ریاضیات و زمینه‌های اصلی در پیشرفت‌های آمار در قرن‌های بعدی، ریاضیات بابلی، ریاضیات مصری، ریاضیات برهانی یونانیان، ریاضیات چینی و هندی، ریاضیات دوره اسلامی، ریاضیات اروپایی تا قرن چهاردهم، دوره انتقال و ریاضیدانان قرن شانزدهم و هفدهم اروپا، نظریه احتمال در گذشته‌های دور، محاسبات شانس و ریاضیدانان ایتالیایی، کاردانو، گالیله و تارتاگلیا، قوانین اولیه احتمال در آثار گالیله، ریاضیدانان فرانسوی و شکوفا شدن احتمال، مکاتبات پاسکال و فرما، هویگنس، و محاسبات شانس، جیمز برنولی و رساله فن حدس زدن، نظریه احتمال از نیمه قرن هیجدهم تا عصر کولموگوروف، دموآر، سیمپسون، توماس بیز، دانیل برنولی، بوفن، لاپلاس، چیشوف و مکتب روسی نظریه احتمال، تلاش‌ها و پیش‌زمینه‌های اولیه برای اصل موضوعی سازی احتمال، کولموگوروف و اصول موضوع احتمال، آغاز دوره شکوفایی آمار، نقش نجوم در این دوره، نقش گوس و لاپلاس در نظریه خطاهای تصادفی و کمترین انحراف‌های مطلق، کتله و آمار اجتماعی، دوره بالتدگی آمار، گالتون و رگرسیون، نقش پیرسون، فیشر و مفاهیم بنیادی آمارریاضی، اختلافات فیشر و پیرسون، نگاهی به دوران جدید آمار و احتمال، فیشر و معنی‌داری آماری، آگون پیرسون و نیمن و نظریه آزمون فرضیه‌ها، تحولات قرن بیستم و معرفی آماردانان موثر در این دوره.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

سخنرانی، مشارکت دانشجویان در مباحث درسی از طریق تحقیق در مورد مباحث تاریخی آمار و احتمال و ارائه‌های کلاسی.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪ عملکردی: ندارد	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. وحیدی اصل، محمد قاسم. (۱۳۹۹). تاریخ آمار، انتشارات مبتکران، تهران.

1. Hald, A. (1990). A History of Probability and Statistics, Before 1750, Wiley.
2. Hald, A. (2007). A History of Parametric Statistical Inference From Bernoulli to Fisher, 1713-1935, Springer.
3. Hald, A. (1998). A History of Mathematical Statistics from 1750 to 1930 (Vol. 314). Wiley.

عنوان درس به فارسی: فلسفه آمار و احتمال		عنوان درس به انگلیسی: Philosophy of Probability and Statistics	
نوع درس و واحد			
پایه ☐	نظری ☒	نظریه آمار ۱	
تخصصی الزامی ☐	عملی ☐		
تخصصی اختیاری ☒	نظری-عملی ☐	۳	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه ☐		۴۸	تعداد ساعت:

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒ کارگاه ☐ تحقیق درسی ☒

هدف کلی: بررسی فلسفی احتمال و اصول استدلال‌های آماری.

اهداف ویژه: توانمندی تحلیل فلسفی احتمال و مفاهیم آماری

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

منطق اکتشافات علمی، مثال‌هایی از بررسی‌های علمی از زمینه‌های مختلف مانند زیست‌شناسی، کشاورزی، فیزیک، اخترشناسی، مسئله عام در همه بررسی‌های علمی شامل مشاهده و آزمایش وجود عدم قطعیت در اندازه‌گیری و مشاهدات است. تشریح عدم قطعیت‌ها در اندازه‌گیری‌ها و مشاهدات حاصل از مثال‌هایی که در بالا ذکر شده‌اند، راهبرد رویارویی با عدم قطعیت. روشهای منطقی و راه‌گشایانه. روش منطقی مستلزم کاربرد نظریه احتمال است. روشهای نامستقیم یا بسامدگرا روشهای مستقیم یا بیزی. بررسی این روش‌ها از دیدگاه منطق و تشریح نقاط ضعف و قوت آن‌ها. انسجام و اهمیت آن در انتخاب روش آماری. مثال‌هایی از روشهای نامنسجم و منسجم، مرور مقدماتی بر پس زمینه تاریخی احتمال، نظریه‌های فلسفی احتمال: نظریه کلاسیک، نظریه منطقی، نظریه ذهنی، نظریه ی بسامدی، نظریه گرایشی، احتمال میان ذهنی و دیدگاه‌های چند گرایی احتمال.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف: سخنرانی، حل مثال و مسائل مربوط به درس، مشارکت دانشجویان در مباحث درسی از طریق انجام تحقیق درسی در زمینه موضوعات درس.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪ عملکردی: ندارد	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. گیلیز، د. (۱۳۸۶). نظریه‌های فلسفی احتمال، ترجمه محمدرضا مشکانی، دانشگاه صنعتی شریف.

- Gabbay, D. M., Thagard, P., Woods, J., Bandyopadhyay, P. S. and Forster, M. R. (2011). Philosophy of Statistics, Elsevier
- Hacking, I. (1976). Logic of Statistical Inference, Cambridge University Press.
- Kass, R.E., (2011). Statistical Inference: The Big Picture, Statistical Science, 26, 1-9.
- Lindley, D., (2013). Understanding Uncertainty. 4th ed. Wiley.

عنوان درس به فارسی: آموزش آمار و احتمال		عنوان درس به انگلیسی: Statistics Education	
نوع درس و واحد		روشهای آماری	
☐ پایه ☒ نظری		دروس پیش نیاز:	
☐ عملی ☐ تخصصی الزامی		دروس هم نیاز:	
☐ نظری-عملی ☒ تخصصی اختیاری		۲	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه ☐		۳۲	تعداد ساعت:

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒ کارگاه ☐ تحقیق درسی ☒

هدف کلی: آشنایی دانشجویان با تدریس مفاهیم آمار و احتمال

اهداف ویژه: آماده سازی دانشجویان علاقه مند برای تدریس آمار و احتمال

پ) مباحث یا سرفصل ها:

جنبه های دانش و نگرش سواد آماری، تفکر آماری استدلال آماری، استدلال استنباطی غیر رسمی، تفاوت های بین سواد آماری، استدلال آماری و تفکر آماری، تفکر انتقادی، بدفهمی ها و اشتباهات در استدلال های آماری، سواد نموداری و درک و فهم آن، ویژگی های بصری نمودارها، نقش تکنولوژی در رشد استدلال آماری، طبقه بندی کورسیو و طبقه بندی کیمورا از توانایی آماری، چارچوب تئوری سولو از توانایی آماری، دانش استادان و معلمان از آمار در شاخص های مرکزی، شاخص های پراکندگی و ضریب همبستگی، بدفهمی ها و اشتباهات مفهومی دانشجویان در شاخص های مرکزی، شاخص ها پراکندگی و ضریب همبستگی، دانش استادان و معلمان از آمار در آمار استنباطی، چالش های تدریس آمار در دروس سرویسی دانشگاهی، چالش های تدریس آمار در آمار مدرسه ای و دانشگاهی، طبیعت شانس و احتمال، استدلال احتمالاتی، آموزش مفاهیم احتمال در مدرسه، تعبیر احتمال، احتمال شرطی، مفهوم استقلال، رابطه آمار و احتمال، بدفهمی ها و اشتباهات در مفاهیم احتمال.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف: سخنرانی، مشارکت دانشجویان در مباحث درسی از سمینارهای درسی.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪ عملکردی: ندارد	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Andrew Gelman, Deborah Nolan. (2002). Teaching Statistics: A Bag of Tricks. Oxford University Press.
2. Eichler, A., and Zapata-Cardona, L. (2016). Empirical Research in Statistics Education. Springer. Hamburg.
3. Hulsizer, M. R., & Woolf, L. M. (2009). A guide to teaching statistics: Innovations and best practices. Wiley.
4. Jones, G. A. (Ed.). (2006). Exploring probability in school: Challenges for teaching and learning, Springer.
5. Gage, J., & Spiegelhalter, D. (2016). Teaching probability. Cambridge University Press.

عنوان درس به فارسی: آمار در علوم قضایی و جرم شناسی		عنوان درس به انگلیسی: Statistics in Forensics and Criminology	
نوع درس و واحد		روشهای آماری	
پایه ☐ نظری ☒		تخصصی الزامی ☐ عملی ☐	
تخصصی اختیاری ☒ نظری-عملی ☐		رساله / پایان نامه ☐	
		۳	تعداد واحد:
		۴۸	تعداد ساعت:

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☒ آزمایشگاه نرم افزار ☒ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: بازدید از سازمان های قضایی

هدف کلی: آشنایی با کلیات دانش حقوق و کاربردهای رشته آمار در حوزه علوم قضایی و جرم شناسی

اهداف ویژه: آماده سازی دانشجویان رشته آمار جهت طراحی و اجرا، تحلیل، تلخیص و ارائه نتایج مطالعات متعارف حقوقی

ب) مباحث یا سرفصل ها:

کلیات حقوق / قانون و تعاریف و شاخه های علم حقوق، واژگان تخصصی حقوق، حقوق داخلی، حقوق از نظر رتبه بندی (حقوق اساسی و سایر حقوق)، گونه شناسی حقوق داخلی (عمومی، کیفری، خصوصی و تجارت)، حقوق بین الملل، اصول کلی حاکم بر قوانین، اصل قانونی بودن، اصل عطف به ماسبق نشدن ساختار کلی محاکم (دستگاه قضائی کشور)، محاکم از نظر ماهیت (اداری، حقوقی و کیفری)، محاکم از نظر درجه (بدوی، عالی)، محاکم از نظر نوع (عمومی، اختصاصی)، ادله اثبات در دعوی (امور کیفری و حقوقی)، علت شناسی بزه، جرم شناسی، نظریه های جرم شناسی، پیشگیری از جرم، بزه دیده شناسی، نظریه های بزه دیده شناسی، پیشگیری از بزه دیدگی، کارکردهای آمار در حقوق، نظام حقوقی، مدیریت قضایی، سنجش خلاءهای قوانین، ارزیابی میزان اثربخشی قوانین، فرآیند دادرسی، راهبردهای اجرایی، مدیریتی و برنامه ریزی، مدیریت اجرایی (مورد محور)، حقوقی، نرخ جرم و نرخ سیاه، کارشناسان رسمی دادگستری، پزشکی قانونی، پیش بینی جرم، شناسایی مجرمین، مباشرین در جرم و قربانیان، شاخه های نوین آماری مانند تحلیل داده های بزرگ، یادگیری ماشین، داده کاوی و ... در دادگاه و دستگاه قضا.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت سخنرانی و مشارکت دادن دانشجویان در مباحث است. برای بخش عملی آن استفاده از نرم افزارهای آماری به منظور تحلیل داده های مرتبط به مباحث درس مذکور توصیه می شود. دانشجویان در انتهای ترم موظف به تحویل یک پروژه با موضوع تحلیل داده های مربوط به دستگاه قضا در ایران و یا خارج از ایران هستند. ترجیحا این درس را دو استاد (رشته حقوق و رشته آمار) تدریس نمایند. اساتید آمار که در این حوزه تدریس و فعالیت داشته اند، توانایی تدریس درس را به تنهایی خواهند داشت.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪ عملکردی: ندارد	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. فرانک پی ویلیامز، ماری لین دی و مک شین (۱۳۹۸). نظریه های جرم شناسی، ترجمه ملک محمدی، ح. نشر میزان، چاپ هفتم.
۲. رحیمی نژاد، اسماعیل (۱۳۹۶). جرم شناسی، نشر فروزش، چاپ ششم.
۳. گودرزی، فرامرز و کیانی، مهرزاد (۱۳۹۲). پزشکی قانونی برای دانشجویان حقوق، تهران، سمت.
۴. خالقی، علی، آیین دادرسی کیفری (جلد دوم)، نشر شهر دانش، تهران، چاپ ۴۱.
- 1.Berk, R., Berk, D., & Drougas. (2019). Machine learning risk assessments in criminal justice settings. Springer.
- 2.Finkelstein, M. O., & Levin, B. (2015). Statistics for lawyers. New York: Springer.
- 3.Berk, R. (2012). Criminal justice forecasts of risk: A machine learning approach. Springer.
- 4.Curran, J. M. (2010). Introduction to data analysis with R for forensic scientists. CRC Press.

عنوان درس به فارسی: مبانی بیوانفورماتیک آماری		عنوان درس به انگلیسی: Fundamentals of Bioinformatic	
نوع درس و واحد		رگسیون ۱	
☐ نظری ☐ پایه		دروس پیش نیاز:	
☐ عملی ☐ تخصصی الزامی		دروس هم نیاز:	
☐ نظری-عملی ☒ تخصصی اختیاری		۳	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه ☐		۴۸	تعداد ساعت:

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

هدف کلی: آشنایی با کاربرد انفورماتیک در ژنتیک و بیولوژی مولکولی و کاربرد آن در تشخیص بیماری‌های ذاتی.

اهداف ویژه: توانمندی و مهارت در به کارگیری انفورماتیک در ژنتیک به منظور تشخیص بیماری‌های ذاتی

ب) مباحث یا سرفصل‌ها:

معرفی بیوانفورماتیک، حوزه های علم بیوانفورماتیک، کاربردهای بیوانفورماتیک، اساس بیوشیمی و زیست‌شناسی سلولی، ساختار مولکولی و شیمی فیزیکی پروتئین‌ها و DNA، گرافیک مولکولی، بانک‌های اطلاعاتی ساختاری، آنالیز توالی پروتئین و DNA، روشهای پیشگو به وسیله توالی‌های پروتئین و DNA، آنالیز ژنومیک، کاربرد بالینی / پزشکی و درمانی Bio-informatics

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس و سخنرانی؛ حل مثال و مسائل مربوط به درس؛ مشارکت دانشجویان در مباحث درسی از طریق حل مسئله و انجام آزمونهای کوتاه توسط مدرس، در کنار آموزش‌های کلاس درس، دانشجویان نیاز به تمرین بیشتر و در برخی مطالب نیاز به مهارت و کار با نرم افزارهای آماری برای تحلیل داده دارند. کلاس حل تمرین در دو بخش نظری ۸ جلسه ۲ ساعته و آزمایشگاه نرم افزار در ۴ جلسه ۲ ساعته برگزار شود. این درس نیاز به انجام پروژه توسط دانشجو دارد.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادهی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪ عملکردی: ندارد	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. نقوی، م. ر، ملبوبی، م. ع و رشیدی، س (۱۳۹۸). بیوانفورماتیک (داده پردازی زیستی)، چاپ چهارم، انتشارات دانشگاه تهران.

- Bergeron, B. P., (2003). Bioinformatics computing. Prentice Hall Professional.
- Sensen, C. W. (2002). Essentials of Genomics and Bioinformatics. John Wiley & Sons.
- Curry, E. (2020). Introduction to Bioinformatics with R: A Practical Guide for Biologists. CRC Press.
- Sinha, P. P. (2014). Bioinformatics with R cookbook. Birmingham: Packt Publishing.
- Mathur, S. K. (2009). Statistical bioinformatics with R. Academic Press.

عنوان درس به فارسی: مبانی زیست سنجی		عنوان درس به انگلیسی: Foundation of Biometry	
نوع درس و واحد		طرح و تحلیل آزمایش های ۱	
نظری	پایه	دروس پیش نیاز:	
عملی	تخصصی الزامی	دروس هم نیاز:	
نظری-عملی	تخصصی اختیاری	۲	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه		۳۲	تعداد ساعت:

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

هدف کلی: آشنایی با روشهای آماری و تحلیل دادههای به دست آمده از بررسیهایی درباره گیاهان، جانوران و محیط زیست.

اهداف ویژه: توانمندی و مهارت در بکارگیری مبانی پایه ای و اختصاصی زیست سنجی در مدل بندی مسائل زیست سنجی
(پ) مباحث یا سرفصل ها:

مسئله های عام زیست سنجی: چگونگی مدل بندی آماری مسئله های زیست سنجی، مشاهده، آزمایش و پیمایش در بررسی های زیست سنجی، مثال هایی از بررسی هایی در بوم شناسی، محیط زیست، وضع پوشش گیاهی مناطق، نحوه زیست و تنوع گونه های گیاهی و جانوری، روابط بین جانداران و محیط زیست، تحلیل و تفسیر داده های حاصل از این گونه بررسی ها، مسئله های اختصاصی: اندازه گیری ذخایر حیاتی گیاهی و جانوری اعم از خشکی و رودخانه ها، دریاچه ها و دریاها، بررسی خصوصیات زیست سنجی آنها، اندازه گیری محصولات زراعی، باغی و دامی، انجام آزمایش های کنترل شده بر روی گیاهان زراعی، باغی و دام های اهلی، طراحی و تحلیل این آزمایش ها از نظریه نژادی گیاهان و دام ها.

(ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف: سخنرانی، حل مثال و مسائل مربوط به درس، مشارکت دانشجویان در مباحث درسی. دانشجویان باید تکلیف های محول شده را انجام و ارائه نمایند.

(ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪ عملکردی: ندارد	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪

(ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

(چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. نمیرانیان، منوچهر (۱۳۸۹). اندازه گیری درخت و زیست سنجی جنگل، انتشارات دانشگاه تهران.

1. Buckland, S. T., Rexstad, E. A., Marques, T. A. and Oedekoven, C. S. (2015). Distance sampling: methods and applications, Springer.

2. Jolicoeur, P. (2012). Introduction to biometry. Springer.

3. Sokal, R. R. and Rolf, F. J., (2011). Biometry 4th Ed, Freeman, W. H.

عنوان درس به فارسی: هوش مصنوعی مقدماتی		عنوان درس به انگلیسی: Elementary artificial intelligence	
نوع درس و واحد		دروس پیش نیاز: مبانی و کاربردهای پایگاه داده ها	
☐ پایه ☒ نظری		دروس هم نیاز: تخصصی الزامی ☐ نظری	
☐ اختیاری ☒ نظری-عملی		تعداد واحد: ۳	تعداد ساعت: ۴۸
رساله / پایان نامه ☐			

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

هدف کلی: آشنایی با مفاهیم هوش مصنوعی.

اهداف ویژه: دانش افزایشی در مورد روشهای هوشمند حل مسائل.

پ) مباحث یا سرفصل ها:

مقدمه‌ای بر هوش مصنوعی، چپستی هوش مصنوعی، اساس هوش مصنوعی، تاریخچه هوش مصنوعی و کاربردهای آن، شاخه های مختلف هوش مصنوعی، عامل ها: عامل های هوشمند، عقلانیت، محیط عامل ها، معماری عامل ها، حل مسائل با جستجو، الگوریتم های جستجو: الگوریتم های جستجوی آگاهانه، غیر آگاهانه، فرا ابتکاری و خصمانه، بازیها، تصمیم گیری بهینه در بازی ها، هرس کردن آلفا-بتا، تصمیم گیری جزئی زمان واقع، بازی های تصادفی، بازی های نیمه رویت پذیر، مسائل ارضای قیود، انتشار قیود، منطق و استنتاج: عامل های منطقی، منطق گزاره ای، منطق مرتبه اول، استنتاج ارائه دانش و سیستم های مبتنی بر قانون: انواع ارائه دانش، سیستم های تصمیم گیری، پردازش متن، گفتار و زبان های طبیعی: الگوهای زبانی، دستور زبان، تجزیه و تحلیل، دسته بندی و خوشه بندی متن، ترجمه ماشینی، پردازش گفتار، ادراک بصری: اطلاعات تصویر، عملیات سطح پایین تصویر، شناسایی اشیاء، رباتیک: اجزاء سخت افزاری، ادراک ربات، طرح ریزی حرکت، معماری های نرم افزار ربات، کاربردها، مقدمات شبکه های عصبی مصنوعی، کاربرد روشهای آماری در هوش مصنوعی.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

سخنرانی، حل مثال و مسائل مربوط به درس، مشارکت دانشجویان در مباحث درسی. دانشجویان باید تکلیف های محول شده را انجام و ارائه نمایند.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪ عملکردی: ندارد	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

مراجع اصلی:

۱. منهاج، محمدباقر (۱۳۹۶). مبانی شبکه های عصبی: هوش محاسباتی، انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر.

۲. اکبری حسنجانی، فرخی سعید (۱۳۹۵). هوش مصنوعی، انتشارات پوران پژوهش.

1. Russel, Norvig, S. J. P. (2009). Artificial intelligence, A Modern Approach, 3Ed, Pearson .
2. Konar, A. (2007). Computational Intelligence: Principles, Techniques and Applications, Springer.

عنوان درس به فارسی: هوش تجاری مقدماتی	
عنوان درس به انگلیسی: Elementary Business intelligence	نوع درس و واحد
دروس پیش نیاز: داده کاوی مقدماتی	پایه ☐ نظری ☒
دروس هم نیاز:	تخصصی الزامی ☐ عملی ☐
تعداد واحد: ۳	تخصصی اختیاری ☒ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت: ۴۸	رساله / پایان نامه ☐

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

هدف کلی: آشنایی با هوش تجاری

اهداف ویژه: توانمندی و مهارت در تحلیل داده های کسب با استفاده از نرم افزارهای مربوطه

پ) مباحث یا سرفصل ها:

مفاهیم مقدماتی و ابزارهای هوش تجاری، فرایند تصمیم گیری، سیستم های پشتیبان تصمیم گیری، مفاهیم، روشها و تکنولوژی، تصمیم گیری براساس مدل های آماری در سیستم های تجاری، داده کاوی در هوش تجاری، فرایند استخراج، تبدیل و بارگذاری داده ها (ETL)، وب کاوی، انبار داده ها، پاکسازی داده ها، تهیه و ساخت جداول، ایجاد ارتباط بین جداول، طراحی و ساخت انواع گزارش ها، گزارش های زمان محور و مکان محور روی نقشه، ساخت انواع نمودارها، ساخت و سفارشی سازی داشبوردهای مدیریتی با استفاده از نرم افزارهایی مانند Power BI، Tableau، Self-Service BI، QlikSense، Tableau Prep، ارائه پروژه های دانشجویان.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس و سخنرانی؛ حل مثال و مسائل مربوط به درس؛ مشارکت دانشجویان در مباحث درسی از طریق حل مسئله و انجام آزمونهای کوتاه توسط مدرس، در کنار آموزش های کلاس درس، دانشجویان نیاز به تمرین بیشتر و در برخی مطالب نیاز به مهارت و کار با نرم افزارهای آماری برای تحلیل داده دارند. کلاس حل تمرین در دو بخش نظری ۸ جلسه ۲ ساعته و آزمایشگاه نرم افزار در ۴ جلسه ۲ ساعته برگزار شود. این درس نیاز به انجام پروژه توسط دانشجویان دارد.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪ عملکردی: ندارد	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. تارخ، محمد جعفر و مهاجری، حسین (۱۳۹۲). هوش تجاری نگرشی پویا در عرصه کسب و کار، انتشارات دانشگاه خواجه نصیر.

- 1.Vercellis, C. (2011). Business intelligence: data mining and optimization for decision making. John Wiley.
- 2.Azevedo, A. and Santos, M. F. (Eds.). (2020). Integration Challenges for Analytics, Business Intelligence, and Data Mining. IGI Global.
- 3.Grossmann, W. and Rinderle-Ma, S. (2015). Fundamentals of business intelligence, Springer
- 4.Sauter, V. L. (2014). Decision support systems for business intelligence. John Wiley & Sons.
- 5.Clark, D. (2019). Beginning Power BI: A Practical Guide to Self-Service Data Analytics with Excel 2016 and Power BI Desktop. Apress.
- 6.Seamark, P. (2018). Beginning DAX with Power BI: The SQL Pro's Guide to Better Business Intelligence. Apress.

عنوان درس به فارسی: آشنایی با تحلیل مه داده ها (کلان داده ها)		عنوان درس به انگلیسی: Introduction to Big Data Analysis	
نوع درس و واحد		یادگیری آماری مقدماتی	
☐ نظری	☐ پایه		
☐ عملی	☐ تخصصی الزامی		
☒ نظری-عملی	☒ تخصصی اختیاری	۱+۲	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه ☐		۳۲+۳۲	تعداد ساعت:

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه نرم افزار ☒ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: سرور و کامپیوتر پر قدرت برای محاسبات.

هدف کلی: آشنایی با تحلیل مه داده ها (کلان داده ها)

اهداف ویژه: توانمندی و مهارت در کار با داده های در مقیاس بزرگ و تحلیل آنها با استفاده از نرم افزار

پ) مباحث یا سرفصل ها:

معرفی مه داده ها، ویژگی های مه داده ها، معماری کار با مه داده ها، تکنولوژی مه داده ها، کاربرد مه داده ها در حوزه های مختلف، آشنایی با محاسبات ابری، مه داده ها و یادگیری ماشینی، تجزیه و تحلیل توصیفی (Descriptive)، تجزیه و تحلیل تشخیصی (Diagnostic)، تجزیه و تحلیل پیش بینی کننده (Predictive)، تجزیه و تحلیل تجویزی (Prescriptive) مه داده ها با نرم افزار هایی مانند هدوپ (Hadoop)، آپاچی کسندرا (Cassandra)، Apache Hive، مانگو دی بی (MongoDB)، آپاچی اسپارک (Apache Spark)، اوراکل (Oracle)

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس و سخنرانی؛ حل مثال و مسائل مربوط به درس؛ مشارکت دانشجویان در مباحث درسی از طریق حل مسئله و انجام آزمونهای کوتاه توسط مدرس، در کنار آموزش های کلاس درس، دانشجویان نیاز به تمرین بیشتر و در برخی مطالب نیاز به مهارت و کار با نرم افزارهای آماری برای تحلیل داده دارند. کلاس حل تمرین در دو بخش نظری ۸ جلسه ۲ ساعته و آزمایشگاه نرم افزار در ۴ جلسه ۲ ساعته برگزار شود. این درس نیاز به انجام پروژه توسط دانشجو دارد.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪ عملکردی: ندارد	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه مجهز به رایانه و سرور.

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. مار، برنارد (۱۳۹۶). داده های بزرگ ارتقای تصمیم گیری و عملکرد با استفاده از داده های بزرگ هوشمند: تحلیل شناسی و معیارها، ترجمه: موسی خانی، مرتضی، انتشارات آوند دانش.

- EMC Education Services. (2015). Data science and big data analytics: discovering, analyzing, visualizing and presenting data. Wiley.
- Furht, B. and Villanustre, F. (2016). Big data technologies and applications, Springer.
- Sarangi, S., and Sharma, P. (2019). Big Data: A Beginner's Introduction. Routledge.
- Ahmed, S. T., Basha, S. M., Arumugam, S. R. and Patil, K. K. (2021). Big Data Analytics and Cloud Computing: A Beginner's Guide. MileStone Research Publications.

عنوان درس به فارسی: آشنایی با یادگیری عمیق		عنوان درس به انگلیسی: Introduction to Deep Learning	
نوع درس و واحد		یادگیری آماری مقدماتی	
☐ نظری ☐ پایه ☐ عملی ☐ تخصصی الزامی ☐ نظری-عملی ☐ تخصصی اختیاری ☐ رساله / پایان نامه		☒ حل تمرین دارد	
		۳	تعداد واحد:
		۴۸	تعداد ساعت:

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

هدف کلی: آشنایی با مبانی یادگیری عمیق

اهداف ویژه: توانمندی و مهارت در پیاده سازی الگوریتم های یادگیری عمیق برای تحلیل داده ها از طریق زبان R (یا Python)

پ) مباحث یا سرفصل ها:

مروری بر اصول یادگیری ماشینی، مرور اجمالی بر جبر خطی، یادگیری نظارتی (رگرسیون خطی، رده بندی با استفاده از ماشین بردار پشتیبان و رگرسیون لجستیک، رگرسیون ریج و لاسو)، یادگیری غیر نظارتی (روشهای خوشه بندی سلسله مراتبی و k- میانگین)، کاهش بعد با استفاده از مولفه های اصلی، انواع خطا- (training and test error) و cross-validation، مرور اجمالی بر بهینه سازی (optimization and gradient-based optimization)، مروری بر شبکه های عصبی پرسپترون (Perceptron) برای طبقه بندی (قابلیتها و محدودیتها)، آشنایی با توابع activation، توابع هزینه (loss function) و روشهای ارزیابی (monitoring)، بهینه سازی از طریق الگوریتم پس انتشار (back propagation algorithm)، Regularization در یادگیری عمیق (Dropout)، شبکه های عمیق، شبکه های عصبی متراکم (dense)، شبکه عصبی کانولوشن (convolution) و کاربردهای آن در بینایی ماشین، شبکه بازگشتی (recurrent) و کاربردهای آن در پردازش سریهای زمانی و داده های زبانی، یادگیری خود کدگذارها (Auto encoders)

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس و سخنرانی؛ حل مثال و مسائل مربوط به درس؛ مشارکت دانشجویان در مباحث درسی از طریق حل مسئله و انجام آزمونهای کوتاه توسط مدرس، در کنار آموزش های کلاس درس، دانشجویان نیاز به تمرین بیشتر و در برخی مطالب نیاز به مهارت و کار با نرم افزارهای آماری داده دارند. کلاس حل تمرین در دو بخش نظری ۸ جلسه ۲ ساعته و آزمایشگاه نرم افزار در ۴ جلسه ۲ ساعته برگزار شود. این درس نیاز به انجام پروژه توسط دانشجو دارد

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪ عملکردی: ندارد	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. نیلسن، م. (۱۴۰۰). شبکه های عصبی و یادگیری عمیق، ترجمه: جاودانی گندمانی، فروزنده، سعید و هادی خسروی، انتشارات جهاد دانشگاهی چهارمحال و بختیاری.

- Chollet, F. and Allaire, J.J. (2018). Deep Learning with R. Springer.
- Goodfellow, I., Bengio, Y. and Courville, A. (2016). Deep Learning, MIT Press.
- Lantz, B. (2019). Machine learning with R: expert techniques for predictive modeling. Packt publishing.
- Santanu Pattanayak (2017). Pro Deep Learning with TensorFlow: A Mathematical Approach to Advanced Artificial Intelligence in Python by Santanu Pattanayak.
- Nielsen, M. A. (2015). Neural networks and deep learning, San Francisco, CA: Determination press.

عنوان درس به فارسی: ساختمان داده‌ها و الگوریتم‌ها		عنوان درس به انگلیسی: Data Structures and Algorithms	
نوع درس و واحد		مبانی و کاربردهای پایگاه داده‌ها	
☐ نظری ☐ پایه ☐ عملی ☐ تخصصی الزامی ☐ نظری-عملی ☐ اختیاری ☐ رساله / پایان‌نامه		دروس پیش‌نیاز: دروس هم‌نیاز: تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۴۸	

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

هدف کلی: آشنایی با اصول موضوع ساختمان داده‌ها و الگوریتم‌ها.

اهداف ویژه: توانمندی و مهارت در حل مسائل مربوط به ساختمان داده‌ها و طراحی و اجرای الگوریتم‌های مناسب

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

آنالیز پیچیدگی زمان و حافظه الگوریتم‌ها، معرفی ساختمان‌های داده‌ای مقدماتی (لیست پیوندی، استک و صف) و الگوریتم‌های وابسته به آن‌ها، درخت‌ها و الگوریتم‌های پیمایش مربوطه، الگوریتم‌های مربوط به جستجو در گراف (DFS، BFS و ...)، صف اولویت، الگوریتم‌های مرتب‌سازی، درخت تصمیم، مرتب‌سازها با مرتبه خطی، مرتب‌سازی سریع، مرتب‌سازی هرمی، مرتب‌سازی خارجی، الگوریتم‌های Hash و تحلیل‌های مربوطه، (Bubble sort, Radix sort). کار با حداقل یکی از نرم‌افزارهای تخصصی رایج لازم است.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

سخنرانی، شبیه‌سازی و محاسبات نرم‌افزاری، انجام تکلیف‌ها و پروژه‌های محول شده توسط دانشجویان.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادهی):

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪ عملکردی: ندارد	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. جعفرنژاد قمی، عین‌الله (۱۴۰۰). ساختمان داده‌ها و الگوریتم‌ها در پایتون، انتشارات علوم رایانه.

۲. تنها، جعفر، آیت، ناصر. (۱۳۹۹). ساختمان داده‌ها و الگوریتم‌ها، انتشارات پیام نور.

1. Cormen, T. H. and Leiserson, C. E., Rivest, R. L. and Stein, C. (2009)., Introduction to Algorithms (3rd Ed), MIT Press.
2. Manber, U., (1989). Introduction to Algorithms: A Creative Approach, Addison-Wesley.
3. Sedgewick, R. and Wayne, K., (2011). Algorithms, 4th Ed, Addison-Wesley.
4. Weiss, M. A., (2012). Data Structures and Algorithm Analysis in C++, 4th Ed, Addison Wesley.

عنوان درس به فارسی: اصول مصورسازی داده ها		عنوان درس به انگلیسی: Elements of data visualization	
نوع درس و واحد		برنامه نویسی با نرم افزار R	
☐ نظری	☐ پایه	دروس پیش‌نیاز:	
☐ عملی	☐ تخصصی الزامی	دروس هم‌نیاز:	
☐ نظری-عملی	☒ تخصصی اختیاری	حل تمرین دارد	تعداد واحد: ۳
رساله / پایان‌نامه ☐			تعداد ساعت: ۴۸

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

هدف کلی: آشنایی با مصورسازی انواع داده ها

اهداف ویژه: توانامندی و مهارت در ایجاد داشبوردهای اطلاعاتی

پ) مباحث یا سرفصل ها:

مروار انواع نمودارهای دیداری سازی داده های یک متغیره کمی و رسته ای، سری های زمانی، داده های یک متغیره و چند متغیره (مانند بافت نگار، منحنی فراوانی، توزیع تجربی، منحنی فراوانی نرمال، نمودار ساقه و برگ، نمودار ستونی، نمودار جعبه ای، نمودار سری زمانی و نمایش روند، انواع نمودار دایره ای، انواع نمودارهای ستونی، نمودار پراکنش برای نمایش همبستگی، به نمودار جریان، نمودارهای شبکه ای، درختی، نمودارهای گرمایی، قطبی و مارپیچی، نقشه ای و جغرافیایی)، آشنایی با دیداری سازی اطلاعات به روش اینفوگرافی، مصورسازی داده های متنی با نمودارهای مناسب از جمله ابر کلمات، مصورسازی داده های فضایی روی نقشه های جغرافیایی ایستا و پویا، ایجاد نمودارهای تعاملی و پویا، ایجاد داشبوردهای اطلاعاتی و وب-اپلیکیشن ها، استفاده از نرم افزار آماری R و بسته های ggplot2، plotly، tmap، leaflet، Rmarkdown و Rtm برای پوشش دادن موارد بالا توصیه می شود. برای ایجاد داشبوردهای اطلاعاتی و وب-اپلیکیشن ها نیز بسته ی shiny در R و یا نرم افزارهای Python، Tableau، Power BI توصیه می شود.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس و سخنرانی؛ حل مثال و مسائل مربوط به درس؛ مشارکت دانشجویان در مباحث درسی از طریق حل مسئله و انجام آزمونهای کوتاه توسط مدرس، در کنار آموزش های کلاس درس، دانشجویان نیاز به تمرین بیشتر و در برخی مطالب نیاز به مهارت و کار با نرم افزارهای آماری برای تحلیل داده دارند. کلاس حل تمرین در دو بخش نظری ۸ جلسه ۲ ساعته و آزمایشگاه نرم افزار در ۴ جلسه ۲ ساعته برگزار شود. این درس نیاز به انجام پروژه توسط دانشجو دارد

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪ عملکردی: ندارد	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. سید مهدی صالحی (۱۳۹۸)، راهنمای جامع برنامه نویسی R (مقدماتی و پیشرفته)، چاپ اول، انتشارات دیباگران تهران.

1. Antony Unwin (2015), Graphical Data Analysis with R Chapman & Hall/CRC.
2. Hadley Wickham and Garrett Grolmund (2016), R for Data Science, O'Reilly.
3. Hadley Wickham (2021), Mastering Shiny: Build Interactive Apps, Reports, and Dashboards Powered by R (1st Edition) , O'Reilly.
4. Lansley, G. and Cheshire, J. (2016), An Introduction to Spatial Data Analysis and Visualization in R (lecture note).

عنوان درس به فارسی: برنامه‌سازی شیء گرا	
عنوان درس به انگلیسی: Object Oriented Programming	نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز: برنامه نویسی با نرم افزار R	پایه ☐ نظری ☒
دروس هم‌نیاز:	تخصصی الزامی ☐ عملی ☐
تعداد واحد: ۳	اختیاری ☒ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت: ۴۸	رساله / پایان‌نامه ☐

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

هدف کلی: آشنایی با زبان‌های شیء‌گرا و نحوه برنامه‌نویسی شیء‌گرا.

اهداف ویژه: توانمندی و مهارت در نوشتن برنامه‌های پیچیده و پیشرفته برای حل مسائل کاربردی آمار و ریاضی.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

اصول برنامه نویسی با نرم افزار پایتون، انواع داده ها و عملگرها، دستورات شرطی و حلقه ها، رشته، لیست، تاپل، دیکشنری، مجموعه، تابع، تابع بازگشتی، مفاهیم اولیه شیء گرایی، زبان برنامه نویسی شیء گرا، تعریف مفاهیم کلاس، شیء، وراثت، صفت، کپسوله سازی، کلاس های انتزاعی، ساختارهای IO، طراحی رابط گرافیکی (GUI)، پردازش خطا (Exception Handling)، کار با ساختمان داده‌ها (ArrayList, HashMap, HashSet, Vector, Array, ...). پیاده سازی عملی برنامه ها در نرم افزار پایتون، مهارت‌های مدیریت پروژه و کار تیمی، پروپوزال نویسی و مسائل مربوطه، آشنایی با پایگاه‌های داده، نحوه دسترسی و الگوریتم‌های جستجو و مرتب‌سازی و نحوه تحلیل آن‌ها از لحاظ نظری، آشنایی با برنامه‌نویسی موازی (رایانش موازی)

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

سخنرانی، محاسبات نرم‌افزاری، انجام تکلیف‌ها و پروژه های محول شده توسط دانشجویان. این درس نیاز به پروژه دارد که دانشجویان بایستی فعالیت های برنامه نویسی تعیین شده ای را انجام دهند.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪ عملکردی: ندارد	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. لی فور، رابرت (۱۳۹۰). برنامه نویسی شیء گرا با ++C، ترجمه: ابراهیم زاده قلزم، حسین، انتشاراتسمای دانش.
۲. پایدار، صمد، زرین کلام، فاطمه (۱۳۹۷). برنامه نویسی شیء گرا به زبان جاوا برای برنامه نویسان C، انتشارات فردوسی مشهد.
۳. وحیدی، جواد، همایون موتمنی، رمضان عباس نژادورزی. (۱۳۹۷). مفاهیم شیء گرایی و پیاده‌سازی آن‌ها با زبان‌های C، جاوا، ++C و پایتون، انتشارات فناوری نوین.

1. Cormen, T. H., Leiserson, C. E., Rivest, R. L., Stein, C. (2022). Introduction to algorithms, 4th Ed, The MIT Press.
2. Deitel, P, J. and Deitel, H. M., (2017). Java How to Program, 11th Ed, Prentice Hall.
3. Deitel, P, J. and Deitel, H. M., (2017). C++ How to Program, 11th Ed, Prentice Hall.
4. Ziadé, T. (2021). Expert Python Programming, 4th Ed. Packt Publishing.
5. Mailund, T. (2017). Advanced Object-Oriented Programming in R: Statistical Programming for Data Science, Analysis and Finance. Apress.
6. Lutz, M. (2013). Learning python: Powerful object-oriented programming. O'Reilly Media, Inc.

عنوان درس به فارسی: آشنایی با حسابهای ملی		عنوان درس به انگلیسی: An Introduction to National Accounts	
نوع درس و واحد		آشنایی با آمار رسمی	
پایه ☐ نظری ☒		دروس پیش نیاز:	
تخصصی الزامی ☐ عملی ☐		دروس هم نیاز:	
اختیاری ☒ نظری-عملی ☐		۲	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه ☐		۳۲	تعداد ساعت:

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☒ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: بازدید از بانک مرکزی.

هدف کلی: آشنایی با مفاهیمهای اساسی حسابهای ملی و نظام حسابهای ملی

اهداف ویژه: توانمندی و مهارت در استفاده از آمارها و شاخصهای اقتصادی به عنوان یکی از مهم ترین تولیدهای نظام آماری ملی هر کشور.

پ) مباحث یا سرفصلها:

تعریف و مفهوم حسابهای ملی، تاریخچه و وضعیت فعلی، مفاهیمها و متغیرهای پایه ای حسابهای ملی شامل عرضه، مصرف، ارزش افزوده، محصول ناخالص داخلی (GDP)، درآمد ناخالص ملی (GNI) و غیره، معرفی شیوه های مختلف محاسبه ی حسابهای ملی، معرفی نظام حسابهای ملی تدوین شده توسط بخش آمار سازمان ملل متحد به عنوان یک چارچوب استاندارد بین المللی، معرفی چارچوب حسابداری حسابهای ملی و اصل های پایه ای آن، معرفی حسابها، توالی حسابها و رابطه بین حسابها و قلم های ترازرگر، معرفی منابع داده ای برای برآورد و محاسبه ی شاخصها، کاربرد برخی از نماگرهای مهم حسابهای ملی شامل محصول ناخالص داخلی، محصول ناخالص داخلی سرانه، نرخ رشد اقتصادی، شاخصهای قیمت و غیره، مقدمه ای بر جدول داده – ستانده، معرفی جدول های عرضه، مصرف، پشتیبان و جدول های تحلیلی.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف: سخنرانی، حل مثال و مسائل مربوط به درس، مشارکت دانشجویان در مباحث درسی. دانشجویان باید تکلیف های محول شده را انجام و ارائه نمایند. در صورت امکان بازدید از مراکزی مانند بانک مرکزی فراهم شود.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪ عملکردی: ندارد	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. نواب پور، ح. ر. و همکاران (۱۳۹۷)، آمار رسمی، انتشارات اندیشمند.

۲. بانویی، ع. ا. و مهاجری، پ. (۱۳۹۹)، روشهای غیر پیمایشی و ترکیبی جدید در برآورد جداول داده-ستانده منطقه ای، دانشگاه علامه طباطبائی.

۳. بانویی، ع. ا. (۱۳۸۹)، مآخذشناسی نیم قرن جدول داده-ستانده و کاربردهای آن در ایران، دانشگاه علامه طباطبائی.

4. Handbook on Supply and Use Tables and Input-Output Tables with Extensions and Applications, (2018) United Nations.

عنوان درس به فارسی: اقتصاد خرد		عنوان درس به انگلیسی: Microeconomics	
نوع درس و واحد		مبانی علم اقتصاد یا کلیات علم اقتصاد	
پایه: ☐ نظری: ☒		دروس پیش نیاز:	
تخصصی الزامی ☐ عملی: ☐		دروس هم نیاز:	
نظری-عملی ☐ اختیاری ☒		رساله / پایان نامه ☐	۳
رساله / پایان نامه ☐		پایه ☐	۴۸
		تعداد واحد:	
		تعداد ساعت:	

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

هدف کلی: آشنایی با مسائل اقتصاد خرد

اهداف ویژه: درک مفاهیم بنیادی اقتصاد خرد، توانمندی در تحلیل پدیده‌های اقتصادی و افزایش مهارت تصمیم‌گیری برای بنگاه‌های اقتصادی

ب) مباحث یا سرفصل‌ها:

ضرورت آشنایی با علم اقتصاد، تعریف علم اقتصاد (آشنایی با مفاهیم کمیایی، تخصیص، بهینه و ...)، منحنی امکانات تولید، تقسیم‌بندی‌های مختلف از علم اقتصاد، اقتصاد خرد و کلان، اقتصاد اثباتی و هنجاری، سه سؤال اصلی در اقتصاد، نظام‌های اقتصادی، تقاضا، عرضه تعادل، تقاضا: تعریف تقاضا، عوامل مؤثر بر تقاضا، جابجایی تقاضا، حالت‌های خاص، عرضه: تعریف عرضه، عوامل مؤثر بر عرضه، جابجایی عرضه، حالت‌های خاص، تعادل: تعریف تعادل، تغییر نقطه تعادل، قیمت‌های سقف و کف، انواع تعادل، رفتار مصرف‌کننده، سؤال اصلی مصرف‌کننده، مطلوبیت کل، نهایی و رابطه آن‌ها، منحنی‌های بی‌تفاوتی، خط بودجه، تعادل مصرف‌کننده، تغییر در تعادل مصرف‌کننده، کاربردهای منحنی‌های بی‌تفاوتی، رفتار تولیدکننده، تابع تولید، تولید نهایی، تولید متوسط، تولید کل و رابطه آن‌ها، مراحل تولید، بازدهی به مقیاس، منحنی‌های بی‌تفاوتی تولید، خط هزینه یکسان، تعادل تولیدکننده، تغییر در تعادل تولیدکننده، هزینه، تفاوت مفهوم هزینه از دید حسابداری و تصمیم‌گیری مدیران، تقسیم‌بندی هزینه‌ها، هزینه‌های کوتاه‌مدت، هزینه‌های بلندمدت، شکل‌های مختلف منحنی‌های هزینه، رابطه تابع تولید و هزینه، بازار رقابت کامل، تقسیم‌بندی‌های بازار، ویژگی‌های بازار رقابت کامل، تعادل کوتاه‌مدت بنگاه رقابتی کامل، تعادل بلندمدت رقابتی کامل، انحراف از دخالت در بازار و پیامدهای آن، بازار انحصار کامل، تعریف انحصار کامل فروش و منبع انحصار، تعادل بنگاه انحصاری در کوتاه‌مدت و بلندمدت، کنترل دولت بر انحصارگر، بازارهای انحصاری چندقطبی و قیمت‌گذاری در بازارهای با قدرت انحصاری، اقتصاد اطلاعات، نظریه بازی‌ها، اقتصاد رفتاری.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

سخنرانی، انجام تکلیف‌های محول شده توسط دانشجویان.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادهای):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشته‌ای: حداقل ۵۰٪ عملکردی: ندارد	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. سالواتوره، (۱۳۹۴). تئوری و مسائل اقتصاد خرد، ترجمه حسن سبحانی، انتشارات نگاه دانش.
۲. نظری، م. (۱۳۹۷). اقتصاد خرد، انتشارات پوران پژوهش.
۳. سالواتوره، (۱۳۸۷). اقتصاد خرد، ترجمه حمیدرضا ارباب، انتشارات نی.
۴. موریس، ج. (۱۳۹۳). تحلیل اقتصادی، نظریه و کاربرد (اقتصاد خرد)، ترجمه اکبر کمیجانی، انتشارات دانشگاه تهران.
۵. نوفرستی، م. (۱۳۹۰). اقتصاد خرد، انتشارات دانشگاه شهید بهشتی.

عنوان درس به فارسی: اقتصاد کلان	
عنوان درس به انگلیسی: Macroeconomics	نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز: اقتصاد خرد	پایه ☐ نظری ☒
دروس هم‌نیاز:	تخصصی الزامی ☐ عملی ☐
تعداد واحد: ۳	اختیاری ☒ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت: ۴۸	رساله / پایان‌نامه ☐

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

هدف کلی: آشنایی با مباحث بنیادی اقتصاد کلان

اهداف ویژه: توانمندی و مهارت استدلال در شکل‌گیری تغییرات متغیرهایی مانند رکود و رونق اقتصادی، نرخ ارز و غیره بر اقتصاد

ب) مباحث یا سرفصل‌ها:

اهداف اقتصاد کلان، منابع جامعه و تخصیص بهینه آن‌ها، نقش سیاست‌گذاری کلان در تحقق اهداف؛ نحوه استفاده مدیر بنگاه از اقتصاد کلان، نحوه انجام فعالیت‌های اقتصادی در سطح کلان، عاملین اقتصادی و وظایف آن‌ها در سیستم کلان، تعادل اقتصاد در سطح کلان، حسابداری ملی، شاخص‌های اندازه‌گیری فعالیت‌های اقتصادی؛ رابطه شاخص‌های فعالیت‌های اقتصادی با یکدیگر، رفاه اقتصادی و شاخص‌های کلان، شاخص قیمت‌ها، تعریف، انواع شاخص قیمت‌ها، کاربردی شاخص قیمت در مدیریت، وضعیت شاخص‌های قیمت در اقتصاد ایران، بازار پول و سیاست‌های پولی، تعاریف پول، وظایف پول، تاریخچه تکامل شکل پول، عرضه پول: پایه پولی، ضریب تکاثر پول، تعادل بازار پول، تغییر در تعادل بازار پول، سیاست‌های پولی و ابزار آن؛ تأثیرگذاری سیاست‌های پولی بر بنگاه‌های اقتصادی، بررسی نحوه تنظیم سیاست‌های پولی در ایران، اقتصاد بین‌الملل، تجارت بین‌المللی دلایل و منافع تجارت، مزیت مطلق و مزیت نسبی، اتحادیه‌های تجاری، مالیه بین‌الملل: تقاضای ارز، عرضه ارز، تغییرات نرخ ارز، وضعیت تجارت خارجی در ایران، بازار ارز و تحولات آن در اقتصاد ایران، تئوری‌های تورم و بیکاری، تورم: تعاریف، انواع، علل و سیاست‌های آن، بیکاری: تعاریف، انواع و علل؛ سیاست‌های مبارزه با تورم و بیکاری، تئوری‌های مصرف و سرمایه‌گذاری، مصرف: تئوری‌های مصرف، نقش تئوری‌های مصرف در سیاست‌گذاری، سرمایه‌گذاری: انواع سرمایه‌گذاری، تئوری‌های سرمایه‌گذاری، وضعیت مصرف و سرمایه‌گذاری در ایران.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف: سخنرانی، انجام تکلیف‌های محول شده توسط دانشجوین.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪ عملکردی: ندارد	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. تفضلی، ف. (۱۳۹۳). اقتصاد کلان، نشر نی.
۲. نظری، م. (۱۳۹۷). اقتصاد کلان رشته مدیریت، انتشارات نگاه دانش.
۳. رحمانی، ت. (۱۳۹۴). اقتصاد کلان، انتشارات برادران.

عنوان درس به فارسی: آشنایی با تحلیل بازار سرمایه		عنوان درس به انگلیسی: Introduction to Capital Market Analysis	
نوع درس و واحد			
نظری	پایه	تحلیل سری های زمانی کاربردی ۱	
عملی	تخصصی الزامی		
نظری-عملی	اختیاری	حل تمرین دارد	۳
رساله / پایان نامه			۴۸
		تعداد واحد: ۳	
		تعداد ساعت: ۴۸	

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

هدف کلی: آشنایی با کاربردهای ابزارهای آماری در تحلیل بازارهای مالی و پولی.

اهداف ویژه: توانمندی و مهارت در تحلیل بازار سرمایه و قیمت گذاری سهام.

پ) مباحث یا سرفصل ها:

مفاهیم پایه‌ای در بازار سرمایه، آشنایی با بازارهای مالی و پولی، بازار انرژی، بازار ارز، نرخ تورم، نرخ بهره، رشد اقتصادی، نرخ بیکاری، صادرات و واردات، بدهی دولت، بازار بورس اوراق بهادار و سهام، انواع اوراق بهادار، تاریخچه ای از بازار بورس در جهان و در ایران، انواع بازارهای متمرکز و غیر متمرکز، بازار اولیه و ثانویه، قیمت اسمی، مفهوم سهم عادی، سهم ممتاز، افزایش سرمایه، سبد سهام (پورتفو)، انواع شاخص در بورس اوراق بهادار، مفهوم بازده، بازده بازار، بازده بدون ریسک، انواع قراردادهای قرارداد آتی، مفهوم صندوق، مفاهیم شرکت‌های کارگزاری، انواع کارگزاران، انواع سود، تعدیل سود، سود تقسیمی، آشنایی با نماد، بسته شدن نماد، بازگشایی نماد، آشنایی با مفاهیم خرید و فروش، صورتهای مالی، انواع مجمع، کارایی بازار سرمایه، آزمون فرض‌های کارایی بازار سرمایه، انتخاب سبد بهینه سهام، معیارهای سنجش عملکرد سبد سهام، انواع ریسک بازار، روشهای قیمت گذاری سهام، قیمت گذاری با مدل آماری CAPM، ابزارهای تحلیل تکنیکال، تحلیل تکنیکال براساس نمودار شاخص و قیمت، انواع نمودارهای تحلیل تکنیکال، تحلیل تکنیکال با نمودارهای میانگین متحرک، سری های فیبوناتچی، تحلیل روند در بازار، پیش بینی در بازارهای مالی، نوسان گیری و تحلیل نوسانات قیمت، مفهوم ضریب بتا، اهرم مالی، ارزش خالص دارایی‌ها، آموزش حداقل یکی از نرم افزارهای های تحلیل بازارهای مالی مانند متاتریدر.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس و سخنرانی؛ حل مثال و مسائل مربوط به درس؛ مشارکت دانشجویان در مباحث درسی از طریق حل مسئله و انجام آزمونهای کوتاه توسط مدرس، در کنار آموزش‌های کلاس درس، دانشجویان نیاز به تمرین بیشتر و در برخی مطالب نیاز به مهارت و کار با نرم افزارهای تحلیل بازارهای مالی و آشنایی با سایت های مرتبط با بازارهای مالی دارند. کلاس حل تمرین در دو بخش نظری ۸ جلسه ۲ ساعته و آزمایشگاه نرم افزار در ۴ جلسه ۲ ساعته برگزار شود. این درس نیاز به انجام پروژه توسط دانشجو دارد.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪
		عملکردی: ندارد	

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. شبانی، محمد (۱۳۹۴). بازارهای پولی و مالی بین المللی، انتشارات سمت.
۲. دُموری، داریوش و زندی پور، علیرضا و جاویدان، حمید (۱۳۹۷). بازارهای مالی و سرمایه ایران، انتشارات اندیشمندان.
- 1.Kirkpatrick II, C. D., & Dahlquist, J. A. (2010). Technical analysis: the complete resource for financial market technicians. FT press.
2. Murphy, J. J. (2020). Technical analysis of the financial markets: A comprehensive guide to trading methods and applications. Penguin..
3. Edwards, R. D., Magee, J., & Bassetti, W. C. (2018). Technical analysis of stock trends. CRC press.
4. Young, A. R. (2018). Expert Advisor programming for Metatrader 5. Edgehill Pushishing.
5. Hilpisch, Y. (2018). Python for finance: mastering data-driven finance. O'Reilly Media.

عنوان درس به فارسی: ریاضیات مالی مقدماتی	
عنوان درس به انگلیسی: Elementary Mathematical Finance	نوع درس و واحد
دروس پیش نیاز:	پایه ☐ نظری ☒
دروس هم نیاز:	تخصصی الزامی ☐ عملی ☐
تعداد واحد:	تخصصی اختیاری ☒ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	رساله / پایان نامه ☐ حل تمرین دارد
	۳
	۴۸

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

هدف کلی: آشنایی با مشتق‌های مالی، مدل‌های قیمت‌گذاری آن‌ها و ریاضیات مورد نیاز برای فهم و توسعه این موضوعات.

اهداف ویژه: توانمندی و مهارت در تحلیل مدل‌های قیمت‌گذاری

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

مروری بر فضاهای احتمال متناهی: تعریف فضای احتمال، متغیر تصادفی، امید ریاضی، امید ریاضی شرطی، مارتینگل، زیر مارتینگل و زبر مارتینگل، ارزش‌گذاری دارایی‌ها با تنزیل جریان‌های نقدی آتی آن‌ها، تعریف فرآیند مارکف و خاصیت مارکف، تغییر اندازه روی فضاهای احتمال متناهی، فرآیند مشتق رادن - نیکودیم، قضیه قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای (CAPM). مشتق‌های مالی، اختیارهای خرید و فروش اروپایی و آمریکایی، مشتق‌های آمریکایی مستقل از مسیر، زمان‌های توقف، مشتق‌های آمریکایی وابسته به مسیر، اجرای بهینه مشتق‌های آمریکایی، اختیارهای خرید آمریکایی، مدل دوجمله‌ای برای قیمت‌گذاری مشتق‌های مالی، آربیتراژ، حرکت براونی، فرآیند تعمیم‌یافته اینو و فرمول ایتو، مدل بلک - شولز - مرتون و فرآیند قیمت سهام، مدل واسچیک.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس و سخنرانی؛ حل مثال و مسائل مربوط به درس؛ مشارکت دانشجویان در مباحث درسی از طریق حل مسئله و انجام آزمونهای کوتاه توسط مدرس، در کنار آموزش‌های کلاس درس، دانشجویان نیاز به تمرین بیشتر و در برخی مطالب نیاز به مهارت و کار با نرم افزارهای آماری برای تحلیل داده دارند. کلاس حل تمرین در دو بخش نظری ۸ جلسه ۲ ساعته و آزمایشگاه نرم افزار در ۴ جلسه ۲ ساعته برگزار شود. این درس نیاز به انجام پروژه توسط دانشجو دارد

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪ عملکردی: ندارد	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. اوستیگنیو، ایگور، هنس، تی، هوپه، رینر شنگ، کلاوس. (۱۳۹۸). مقدمه ای بنیادین بر ریاضیات مالی، ترجمه: میرزایی، مجید و آقابابایی، محمد ابراهیم، انتشارات خواجه نصیر طوسی.
۲. ایت سهیله، فرید و چانگ، کای لای. (۱۳۸۹). نظریه مقدماتی احتمال و فرایندهای تصادفی با مقدمه ای بر ریاضیات مالی، ترجمه: میامنی ا. و وحیدی اصل، م. ق.، مرکز نشر دانشگاهی.
۳. بیوکنن، رابرت جی (۱۳۹۸). مبانی اولیه ریاضیات مالی، ترجمه: امیری، حسین، انتشارات سمت.

1. Ross, S. M. (2011). An Elementary Introduction to Mathematical Finance, 3th Ed, Cambridge Press.
2. Buchanan, J. R. (2012). Undergraduate Introduction To Financial Mathematics, An. World Scientific Publishing Company.
3. Ohsaki, S., Ruppert-Felsot, J., & Yoshikawa, D. (2018). R Programming and Its Applications in Financial Mathematics. CRC Press.
4. Argimiro Arratia (2014). Computational Finance: An Introductory Course with R, Atlantis.
5. Chambers, D. R., & Lu, Q. (2021). Introduction to Financial Mathematics: With Computer Applications. CRC Press.

عنوان درس به فارسی:		حسابان تصادفی مقدماتی	
عنوان درس به انگلیسی:		Elementary Stochastic Calculus	
دروس پیش نیاز:		فرایندهای تصادفی و آنالیز ریاضی ۱	
دروس هم نیاز:		تخصصی الزامی ☐ پایه ☐ نظری ☒	
تعداد واحد:		۳	
تعداد ساعت:		۴۸	
		حل تمرین دارد	
		رساله / پایان نامه ☐ تخصصی اختیاری ☒ نظری-عملی ☐	

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

هدف کلی: آشنایی با مفاهیم مقدماتی حسابان تصادفی از جمله انتگرال تصادفی و معادلات دیفرانسیل تصادفی.

اهداف ویژه: توانمندی و مهارت در بکارگیری مباحث نظری حسابان تصادفی در حل معادلات دیفرانسیل تصادفی

پ (مباحث یا سرفصل ها):

حرکت براونی، مارتینگل، انتگرال اینو، معادلات دیفرانسیل تصادفی، مفهوم میدان سیگمایی و اطلاعات، امید شرطی، امید شرطی نسبت به یک میدان سیگمایی، مارتینگل با پارامتر گسسته، پالایه، زمان توقف، قضیه نمونه گیری اختیاری، نامساوی های مارتینگل، نامساوی های دوب، قضیه های همگرایی، ویژگی مارکوف، حرکت براونی، نامساوی دوب برای حرکت براونی، انتگرال تصادفی اینو، ویژگی های انتگرال تصادفی ایتو، معادله دیفرانسیل تصادفی با مثال های مشخص، حل صریح معادلات دیفرانسیل تصادفی خاص، بیان برخی از مدل های معروف معادلات دیفرانسیل تصادفی مانند مدل بلک-شولز و مدل هستون و کاربرد آنها در مدل سازی داده های مالی، شبیه سازی معادلات دیفرانسیل تصادفی با نرم افزار.

ت (راهنمایی تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف):

تدریس و سخنرانی؛ حل مثال و مسائل مربوط به درس؛ مشارکت دانشجویان در مباحث درسی از طریق حل مسئله و انجام آزمونهای کوتاه توسط مدرس، در کنار آموزش های کلاس درس، دانشجویان نیاز به تمرین بیشتر و در برخی مطالب نیاز به مهارت و کار با نرم افزارهای آماری برای تحلیل داده دارند. کلاس حل تمرین در دو بخش نظری ۸ جلسه ۲ ساعته و آزمایشگاه نرم افزار در ۴ جلسه ۲ ساعته برگزار شود. این درس نیاز به انجام پروژه توسط دانشجو دارد

ث (راهنمایی ارزشیابی (پیشنهادهای):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪ عملکردی: ندارد	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪

ج (ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه): کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ (فهرست منابع پیشنهادی):

۱. پاشا، عین الله (۱۴۰۰). ریاضیات تصادفی، انتشارات دانشگاه خوارزمی.
۲. گریگوریو، میرچیا (۱۳۸۹). آنالیز تصادفی، ترجمه: جلودار ممقانی، محمد و بادامچی زاده، عبدالرحیم، انتشارات دانشگاه علامه طباطبائی.
1. Klebaner, F. C. (2012). Introduction to stochastic calculus with applications. World Scientific Publishing Company.
2. Hassler, U. (2016). Stochastic Processes and Calculus. Springer.
3. Dobrow, R. P. (2016). Introduction to stochastic processes with R. John Wiley & Sons.
4. Korosteleva, O. (2022). Stochastic Processes with R: An Introduction. CRC Press.

عنوان درس به فارسی: آشنایی با نظریه بازی ها		عنوان درس به انگلیسی: Introduction to Game Theory	
نوع درس و واحد		احتمال ۱	
پایه ☐ نظری ☒			
تخصصی الزامی ☐ عملی ☐			
تخصصی اختیاری ☒ نظری-عملی ☐		۳	
رساله / پایان نامه ☐		۴۸	
		تعداد واحد:	
		تعداد ساعت:	

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

هدف کلی: آشنایی با مدل های نظریه بازی.

اهداف ویژه: آشنایی با کاربرد ها نظریه بازی ها در زمینه های مختلف همچون حراج ها، مزایده ها و مناقصه ها، انتقال اطلاعات، بازار، روابط بین الملل، بازار کالاهای دست دوم، علامت دهی، عرصه های نظامی، سرمایه گذاری

پ) مباحث یا سرفصل ها:

مفاهیم پایه ای نظریه بازی ها، تفاوت میان تصمیم گیری و بازی، طبقه بندی نظریه بازی ها، شاخه های اصلی نظریه بازی ها، تاریخچه مختصر نظریه بازی ها، بازی های ایستا با اطلاعات ناقص و اطلاعات کامل، فرم ماتریسی بازی، بازی متقارن، بازی با سه بازیکن، بازی با بیش از سه بازیکن، تعادل استراتژی غالب، تعادل نش، تعریف تعادل نش در یک بازی n نفره، بازی های کاملاً رقابتی، رابطه بین تعادل نش با سایر جواب ها، بازی های ایستا با اطلاعات کامل با استراتژی های پیوسته، استراتژی مختلط، تعادل نش استراتژی مختلط در بازی های کاملاً رقابتی، کاربردهای بازی ایستا با اطلاعات کامل در بازار، بازی انحصار دو جانبه، بازی برتراند، حراج، مزایده و مناقصه، مسئله منابع مشترک و مشاعات، بازی مکان یابی، مسئله شراکت، بازی پلیس و مجرم، تبلیغات انتخاباتی، بازی های پویا با اطلاعات ناقص و کامل، کاربردهایی از بازی های پویا، بازی های تکراری، بازی با تکرار محدود، بازی با تکرار نامحدود، تبانی و بازی با تکرار نامحدود، بازی های تکاملی، بازی های همکارانه و تشکیل ائتلاف.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس و سخنرانی؛ حل مثال و مسائل مربوط به درس؛ مشارکت دانشجویان در مباحث درسی از طریق حل مسئله و انجام آزمونهای کوتاه توسط مدرس.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪ عملکردی: ندارد	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- عبدلی، قهرمان (۱۳۹۸). نظریه بازیها و کاربردهای آن (بازیهای اطلاعات ناقص، تکاملی و همکارانه)، انتشارات سمت.
- عبدلی، قهرمان (۱۳۹۹). نظریه بازی ها و کاربردهای آن (بازیهای ایستا و پویا با اطلاعات کامل)، انتشارات جهاد دانشگاهی.
- سوری، علی. (۱۴۰۰). نظریه بازی ها و کاربردهای اقتصادی، انتشارات نور علم.
- زیگفرید، تام. (۱۳۹۹). ریاضیات زیبا: جان نش، نظریه بازی ها، و جست و جوی رمز طبیعت، ترجمه صادقی، مهدی، نشر نی.
1. Rasmusen, E. (1990). Games and information. An introduction to game theory. Wiley.

عنوان درس به فارسی: آموزش ریاضی	
عنوان درس به انگلیسی: Mathematics Education	نوع درس و واحد
دروس پیش نیاز:	ریاضی عمومی ۱
دروس هم نیاز:	تخصصی الزامی ☐ نظری ☒
تعداد واحد:	تخصصی اختیاری ☒ عملی ☐
تعداد ساعت:	نظری-عملی ☐ رساله / پایان نامه ☐
	۲
	۳۲

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

هدف کلی: آشنایی با اصول آموزش و تدریس ریاضی

اهداف ویژه: توانمندی و مهارت لازم دانش آموختگان آمار برای تدریس ریاضی

ب) مباحث یا سرفصل ها:

روش تدریس مبنی بر ایجاد تعادل و توازن بین مفاهیم و رویه ها رویکرد آموزشی تدریس ریاضی از راه حل مسئله روش های ارزشیابی به عنوان ابزاری برای یادگیری ریاضی استفاده از فناوری در تدریس ریاضی دوره متوسطه شکل گیری مفهوم عدد و در کمی شکل گیری معنای اعمال حسابی کمک به چگونگی شکل گیری تفکر جبری شامل تعمیم، الگویابی و تابع ها کمک به چگونگی شکل گیری تفکر هندسی، آشنایی با انواع استدلال ها و تمایز آنها شکل گیری تعمیم مفاهیم اندازه گیری به مثلثات، حسابان و سایر مباحث ریاضی دوره متوسطه رابطه بین ایجاد روش تلفیقی برای تدریس سواد کمی و سواد ریاضی و سواد مالی در یادگیرنده ها و نمایش داده ها، آشنایی با روش های تدریس احتمال و ریاضیات تصادفی آشنایی با روش تدریس معکوس با استفاده از بعضی مفاهیم ریاضی دوره متوسطه، ارائه کلاسی دانشجویان.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

از جمله تکلیف ها و فعالیت های عملکردی کلیدی در این درس، انتخاب و طراحی سوالهای مناسب برای تدریس مفاهیم کلیدی ریاضی از راه حل مسئله است که در سرفصل های درسی، به آنها اشاره شده است. همچنین فعالیت هایی که در آنها، از روش های ارزشیابی به عنوان ابزاری برای یادگیری ریاضی استفاده شده است

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداقل ۲۵٪	حداکثر ۲۵٪	نوشتاری: حداکثر ۲۵٪	حداقل ۲۵٪
		عملکردی: دارد	

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. گل پانریک، جرمی و سوفورد، چین. (۱۳۸۷)، کمک کنیم کودکان ریاضی یاد بگیرند، ترجمه مهدی بهزاد و زهرا گویا، انتشارات فاطمی، تهران.
۲. هایلوک، درک و تانگاتا، فیونا (۲۰۰۷). مفاهیم کلیدی در تدریس ریاضی دوره ابتدایی، ترجمه محمد حسام قاسمی و زهرا و گویا. انتشارات رشد.
۳. علم الهدایی، حسن (۱۳۹۴). اصول آموزش ریاضی، انتشارات نما، جهان فردا.

عنوان درس به فارسی: بهینه سازی خطی	
عنوان درس به انگلیسی: Linear Optimization I	نوع درس و واحد
دروس پیش نیاز: جبرخطی برای آمار و آنالیز ریاضی ۱	پایه ☐ نظری ☒
دروس هم نیاز:	تخصصی الزامی ☐ عملی ☐
تعداد واحد: ۳	تخصصی اختیاری ☒ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت: ۴۸	رساله / پایان نامه ☐

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

هدف کلی: آشنایی با بهینه سازی خطی در فضاهای متناهی البعد مدل سازی و کاربردهای آن

اهداف ویژه: تفسیرهای جبری و اقتصادی و درک برخی کاربردهای آنالیز و جبر خطی در اقتصاد و صنعت

پ) مباحث یا سرفصل ها:

مقدمه ای بر بهینه سازی، انواع مسائل بهینه سازی، اهمیت و کاربرد آن ها مدل سازی: چگونگی تبدیل مسائل واقعی به مسائل بهینه سازی ریاضی، حل هندسی مسائل بهینه سازی خطی (LP)، پوسته خطی، پوسته محدب و پوسته آفین و ارتباط آن ها با LP ها مفهوم بعد، مجموعه های محدب، چند وجهی ها، ابر صفحه ها، نیم فضا، اشعه، توابع محدب و خواص و اهمیت آن ها در بهینه سازی خطی، مفهوم و خواص نقاط راسی و جهت های دور شونده (راسی) چندوجهی ها و نحوه به دست آوردن آن ها، قضیه نمایش و کاربردهای آن، شرایط لازم و کافی وجود جواب بهینه (نتایج قضیه نمایش)، الگوریتم سیمپلکس: معیارهای بهینگی، بی کرانگی، وارد شوندگی و خارج شوندگی متغیرها، حل مثال های عددی با الگوریتم سیمپلکس (به صورت دستی و برنامه نویسی)، تفسیر الگوریتم سیمپلکس از سه دیدگاه جبری، هندسی و اقتصادی، وجود جواب های بهینه دگرین و نحوه به دست آوردن آن ها، تباهیدگی، همگرایی الگوریتم سیمپلکس در غیاب تباهیدگی، قضیه نمایش برای مجموعه جواب های بهینه دگرین، متغیرهای مصنوعی و استفاده از روش M-بزرگ (روش دو فازی، در صورت وجود زمان کافی)، قضایای دگرین: لم فارکاس و قضیه گردن، شرایط بهینگی KKT (اثبات قضیه KKT و تعبیر هندسی آن)، مفهوم دوگان، طریقه نوشتن دوگان یک LP، قضایای دوگان: ضعیف، قوی، قضیه مکمل زائد ضعیف، قضیه اساسی دوگانی، قضیه مکمل زائد قوی، کاربردهای دوگان و شرایط مکمل زائد ضعیف، روش سیمپلکس دوگان، محاسبه جواب های بهینه دوگان از روی جواب بهینه اولیه، تحلیل حساسیت، تعبیر اقتصادی دوگان و جواب های بهینه دوگان، قیمت های سایه ای، حل دستگاه ها و ارتباط آن با بهینه سازی خطی، ارتباط بین تباهیدگی و دگرینگی اولیه و دوگان، پایداری و استواری.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

سخنرانی، شبیه سازی و محاسبات نرم افزاری، انجام تکلیف های محول شده توسط دانشجویان. هدف اصلی از ارائه این درس در محتوای ریاضی آن نهفته است، و لذا توصیه می شود مدرس از محتوای نظری آن شامل اثبات های ریاضی و ارائه مفاهیم دقیق و بنیادی این شاخه کم ننماید. استفاده از حداقل یکی از نرم افزارهای رایج آماری و یا ریاضی توصیه می شود.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪ عملکردی: ندارد	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. تقی زاده کاخکی، ح. (۱۳۹۹). بهینه سازی خطی، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.

۲. گنجعلی، م. و شفیع، خ. (۱۳۸۲). آشنایی با روش های بهینه سازی و کاربرد آنها در آمار، مرکز نشر دانشگاهی.

- Bazaraa, M. S. Jarvis, J. J. and Sherali, H. D. (2006) Linear Programming and Network Flows, 2nd, Wiley.
- Bertsimas, D. and Tsitsiklis, J. N. (1997) Introduction to Linear Optimization, Athena Scientific.
- Ferris, M. C. Mangasarian. O. L. and Wright. S. J. (2008) Linear Programming with MATLAB, SIAM.
- Tovey, C.A. (2020). Linear Optimization and duality. A Modern Exposition. CRC Press.

عنوان درس به فارسی: بهینه سازی غیرخطی	
عنوان درس به انگلیسی: Non-Linear Optimization	نوع درس و واحد
دروس پیش نیاز: جبرخطی برای آمار و آنالیز ریاضی ۱	پایه ☐ نظری ☒
دروس هم نیاز:	تخصصی الزامی ☐ عملی ☐
تعداد واحد: ۳	تخصصی اختیاری ☒ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت: ۴۸	رساله / پایان نامه ☐

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

هدف کلی: آشنایی با بهینه سازی غیرخطی در فضاهای متناهی البعد

اهداف ویژه: توانمندی و مهارت در مدل سازی و بهینه سازی غیرخطی برای تحلیل مسائل ریاضی کاربردی و آمار

ب) مباحث یا سرفصل ها:

مقدمه ای بر بهینه سازی، انواع مسائل بهینه سازی، اهمیت و کاربرد آن ها، مدل سازی: چگونگی تبدیل مسائل واقعی به مسائل بهینه سازی ریاضی، تعریف و بررسی خواص مجموعه های محدب و پوسته محدب یک مجموعه، تعریف مخروط، مخروط محدب، ابر صفحه و نیم فضا و بررسی خواص آن ها، بررسی انواع جداسازی به ویژه جداسازی قوی، جداسازی نقطه از مجموعه و جداسازی دو مجموعه، بیان قضایای دگرین به ویژه: قضیه فارکاس و قضیه گردن و تعبیر هندسی آن ها، قضیه نمایش برای مجموعه های محدب، تعریف توابع محدب، مقعر و خواص آن ها، تعریف نقاط رأسی، جهت های دور ونده و شدنی و بررسی خواص آن ها، بیان مشتقات مرتبه اول و دوم و بیان خواص توابع محدب مشتق پذیر به کمک این مشتقات، بیان شرایط بهینگی مرتبه اول و دوم برای توابع یک متغیره و چندمتغیره، شرایط لازم و شرایط کافی بهینگی هندسی و جبری (شرایط KKT)، جستجوی خطی در بهینه سازی، روشهای گرادیان و نیوتن، بررسی مسائل بهینه سازی درجه دوم و کاربردهای آن.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف: سخنرانی، شبیه سازی و محاسبات نرم افزاری، انجام تکلیف های محول شده توسط دانشجویان. هدف اصلی از ارائه این درس در محتوای ریاضی آن نهفته است، و لذا توصیه می شود مدرس از محتوای نظری آن شامل اثبات های ریاضی و ارائه مفاهیم دقیق و بنیادی این شاخه کم ننماید. استفاده از حداقل یکی از نرم افزارهای رایج آماری و یا ریاضی توصیه می شود.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪ عملکردی: ندارد	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. گنجعلی، م. و شفیع، خ. (۱۳۸۲). آشنایی با روشهای بهینه سازی و کاربرد آنها در آمار، مرکز نشر دانشگاهی.

۲. محمدپور زرنندی، م. (۱۳۹۲). بهینه سازی غیرخطی، انتشارات دانشگاه تهران.

1. Aragón, F. J., Goberna, M. A., López, M. A., and Rodríguez, M. M. (2019). Nonlinear optimization. Springer.
2. Beck, A. (2014). Introduction to Nonlinear Optimization: Theory, Algorithms, and Applications, SIAM.
3. Boyd, S. and Vandenberghe, V. (2014). Convex Optimization, Cambridge University Press.
4. Ruszczyński, A. (2011). Nonlinear Optimization. Princeton University.

عنوان درس به فارسی: توابع مختلط		عنوان درس به انگلیسی: Complex Functions	
نوع درس و واحد		ریاضی عمومی ۲	
☐ پایه ☒ نظری		دروس پیش نیاز:	
☐ تخصصی الزامی ☐ عملی		دروس هم نیاز:	
☐ نظری-عملی ☐ تخصصی اختیاری		۳	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه		۴۸	تعداد ساعت:

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

هدف کلی: آشنایی با مفاهیم مقدماتی توابع مختلط و به کارگیری آن‌ها برای فهم زمینه‌های پیشرفته‌تر توابع مختلط.

اهداف ویژه: توانمندی و مهارت در به کارگیری مباحث نظری توابع مختلط در دروس آمار و احتمال

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

یادآوری دستگاه اعداد مختلط و مقدمات توپولوژیک آن: میدان اعداد مختلط، صفحه مختلط، کره ریمان، نمایش قطبی اعداد مختلط، ریشه‌های یک عدد مختلط، مجموعه اعداد مختلط به عنوان یک فضای متریک، نواحی همبند و همبند راهی، دنباله‌ها و سری‌های مختلط، توابع مختلط: حد، پیوستگی و مشتق پذیری توابع مختلط، توابع تحلیلی و معادلات کوشی - ریمان، سری‌های توانی و سری تیلور، توابع مقدماتی و خواص آن‌ها، نگاشت‌های مختلط، تبدیلات موبیوس، انتگرال گیری مختلط: انتگرال گیری فرمول انتگرال کوشی و کاربردهای آن، نمایش توابع تحلیلی توسط سری‌های توانی قضیه اساسی جبر، قضیه ماکسیمم کالبد، نقاط تکین و حساب مانده‌ها: تکین‌ها و صفرها، قضیه روزه، قضیه هرویتس، قضیه نگاشت باز ریمان، سری لوران، حساب مانده‌ها و کاربرد آن در محاسبه انتگرال‌های حقیقی، تبدیلات دوخطی و نظریه نگاشت‌های همدیس.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف: سخنرانی، حل مثال و مسائل مربوط به درس؛ مشارکت دانشجویان در مباحث درسی از طریق حل مسئله و انجام آزمون‌های کوتاه توسط استاد درس. دانشجویان باید تکلیف‌های محول شده را انجام و ارائه نمایند.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪ عملکردی: ندارد	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. کرانتس، اس. جی.، (۱۳۹۴). متغیرهای مختلط، ترجمه علی آبکار، مرکز نشر دانشگاهی.

۲. حصارکی، م. و پورنکی، م.، (۱۳۹۰). توابع مختلط، انتشارات فاطمی، چاپ سوم.

1. Stein, E. and Shakarchi, R., (2003) Complex Analysis, Princeton Univ. Press.

عنوان درس به فارسی: اصول حسابداری و هزینه یابی		عنوان درس به انگلیسی: Management Principles of accounting and Cost	
نوع درس و واحد		ندارد	
پایه ☐ نظری ☒		دروس پیش نیاز:	
تخصصی الزامی ☐ عملی ☐		دروس هم نیاز:	
اختیاری ☒ نظری-عملی ☐		۳	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه ☐		۴۸	تعداد ساعت:

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

هدف کلی: آشنایی دانشجویان با مبانی حسابداری

اهداف ویژه: فراگیری مباحث پایه ای حسابداری و قیمت گذاری

پ (مباحث یا سرفصل ها):

بررسی اجمالی صورت حسابهای مالی و شناخت اقلام دارائی، بدهی، سرمایه، درآمد و هزینه، چگونگی ثبت حسابهای مربوط به سرمایه، خرید و پرداخت ها، فروش و دریافتها، استهلاک، چگونگی تهیه صورتحساب سود و زیان و ترازنامه، چگونگی محاسبه قیمت تمام شده کالاها در موسسات تولیدی، تهیه صورتحساب جریان نقدی، تشخیص زمانی درآمد و هزینه و طبقه بندی انواع هزینه ها، روش های قیمت گذاری موجودی انبارها شامل روش های fifo , lifo، چگونگی ثبت عملیات مربوط به خرید و فروش پرداختها (تحقیقات، برگشتی ها و مشکوک الوصول ها)، روش های محاسبه استهلاک ماشین آلات و دارائیهای ثابت، کاربرد حسابداری هزینه ها در ارزیابی و کنترل عملیات، سایر بحث های متفرقه.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

سخنرانی؛ حل مثال و مسائل مربوط به درس؛ مشارکت دانشجویان در مباحث درسی از طریق حل مسئله و انجام آزمونهای کوتاه توسط استاد درس. دانشجویان باید تکلیفهای محول شده را انجام و ارائه نمایند.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪ عملکردی: ندارد	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. رابرت، آ. (۱۳۶۲). اصول مقدماتی حسابداری، ترجمه گروه مهندسی صنایع جهاد دانشگاهی صنعتی شریف.
۲. علیمدد، مصطفی و نظام الدین، و. (۱۳۹۴). مرکز تحقیقات تخصصی حسابداری و حسابرسی.
۳. اسکندری، ج. و محقق، م. (۱۳۹۱). اصول حسابداری و هزینه یابی، نشر کتاب فرشید.
1. Barfield, J. T., Raiborn. C.A. and Dalton, M. A.(1991). Cost Accounting, Tradition and Innovations, West Pub Co.

عنوان درس به فارسی: رفتار سازمانی		عنوان درس به انگلیسی: Organizational Behavior	
نوع درس و واحد		ندارد	
☐ نظری ☐ پایه		دروس پیش نیاز:	
☐ عملی ☐ تخصصی الزامی		دروس هم نیاز:	
☐ نظری-عملی ☒ اختیاری		۳	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه ☐		۴۸	تعداد ساعت:

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

هدف کلی: آشنایی دانشجویان با عوامل مؤثر بر رفتار فردی، گروهی و سازمانی.

اهداف ویژه: توانایی و مهارت در شناسایی الگوهای مرتبط رفتاری در حوزه های مختلف

پ) مباحث یا سرفصل ها:

مقدمه ای بر رفتار سازمانی: تعریف مبانی علوم رفتاری و رابطه این علوم با سایر رشته های علوم انسانی و اجتماعی. تعریف رفتار سازمانی. اهداف رفتار سازمانی. ماهیت و دامنه رفتار سازمانی. سطوح تجزیه و تحلیل و مطالعه رفتار سازمانی. فرآیند رفتار سازمانی. طبقه بندی انواع مدل های رفتاری. بررسی دیدگاه اسلام در حوزه رفتار سازمانی. شناخت رفتار سازمانی: چگونگی شکلی گیری رفتار. مبانی تحلیل رفتار. سطوح تغییر رفتار. فرآیند تغییر رفتار. مقاومت در برابر تغییر. ادراک و اسناد (فرآیندهای ادراکی، خطاهای ادراکی و اسنادی، تاثیر خطاهای ادراکی در حوزه استخدام، ارزیابی عملکرد و ...). تفاوت های فردی (شخصیت، مدیریت بر خود، احساسات، قابلیت های ذهنی، انواع هوش و ...). فرآیند یادگیری (نظریه های یادگیری و تقویت رفتار). فرآیند اصلاح رفتار. تعریف انگیزی و طبقه بندی فعالیت های انسان. تشریح مدل های محتوایی انگیزش. تشریح مدل های فرآیندی انگیزش. کاربردهای نظریه های انگیزش در سازمان. رفتارهای متقابل شخصی و گروهی. نگاه کلی به گروه. رهبری در سازمان. ارتباطات. رفتارهای تعاملی و غیر تعاملی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

سخنرانی؛ حل مثال و مسائل مربوط به درس؛ مشارکت دانشجویان در مباحث درسی از طریق حل مسئله و انجام آزمون های کوتاه توسط استاد درس. دانشجویان باید تکلیف های محول شده را انجام و ارائه نمایند.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪ عملکردی: ندارد	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. رضاییان، علی (۱۳۹۹)، مبانی سازمان و مدیریت، انتشارات سمت.
۲. اس اس خانگا، (۱۳۹۷). رفتار سازمانی، ترجمه غلامرضا شمس، انتشارات آبی.
۳. برومند، زهرا (۱۳۹۹). مدیریت رفتار سازمانی، انتشارات دانشگاه پیام نور.
۴. رابینز، پی، استیفن (۱۳۹۲). مبانی رفتار سازمانی، ترجمه: پارسایان، علی و اعرابی، محمد، انتشارات دفتر پژوهشهای فرهنگی.

عنوان درس به فارسی: حقوق تجارت		عنوان درس به انگلیسی: Business Law	
دروس پیش نیاز:		ندارد	
دروس هم نیاز:			
تعداد واحد:	۳		
تعداد ساعت:	۴۸		
نوع درس و واحد			
☐ پایه ☒ نظری			
☐ عملی ☐ تخصصی الزامی			
☐ نظری-عملی ☒ اختیاری			
☐ رساله / پایان نامه			

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

هدف کلی: آشنایی با نظام روابط بازرگانی و مسئولیت های ناشی از اعمال تجاری و خصائص و تکالیف و حقوق اشخاص حقیقی و حقوقی.

اهداف ویژه: فراگیری نظام روابط بازرگانی، حقوق تجارت با رویکرد تطبیقی و اسلامی.

پ) مباحث یا سرفصل ها:

مبانی حقوق تجارت. مبانی حقوق تجارت تطبیقی. مبانی بازرگانی اسلامی. مبانی و مفاهیم معاملات تجاری با رویکرد اسلامی. تجار حقیقی و طبیعی: تعریف تاجر، اشتغال به تجارت، الزامات تاجر. تجار حقوقی: کلیات، تاریخچه، قرارداد شرکت، تابعیت شرکت، اقامتگاه شرکت. اقسام شرکت ها با رویکرد اسلامی. شرکت های تجاری که قائم به شخص اند (شرکت های شخص). شرکت های تجاری که قائم به سرمایه اند (شرکت های سرمایه ای). شرکت های مختلط. شرکت های تعاونی. اسناد بازرگانی (تجاری) با رویکرد اسلامی، چک، سفته، برات، اوراق قرضه، اوراق سهام و سایر. قراردادهای بازرگانی با رویکرد اسلامی. قراردادهای بازرگانی با رویکرد اسلامی. بیعت جاری: قواعد کلی و عناصر تشکیل دهنده. انعقاد و اجرای قرارداد تجاری. ودیعه و وثیقه تجاری. حق العمل کاری دلالتی قرارداد حمل و نقل. ورشکستگی با رویکرد اسلامی. شرایط و حکم ورشکستگی دادگاه ذیصلاح برای صدور حکم ورشکستگی. متقاضیان صدور حکم ورشکستگی. ویژگیها و محتویات حکم ورشکستگی. اعتراض به حکم ورشکستگی. تصفیه با رویکرد اسلامی. اقدامات تأمینی. دعوت بستانکاران و بدهکاران. اداره اموال و وصول مطالبات ورشکسته. تشخیص دیون و مطالبات. فروش اموال. مباحث جاری و تکمیلی حقوق تجارت تطبیقی و اسلامی.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

سخنرانی؛ حل مثال و مسائل مربوط به درس؛ مشارکت دانشجویان در مباحث درسی از طریق حل مسئله و انجام آزمون های کوتاه توسط استاد درس. دانشجویان باید تکلیف های محول شده را انجام و ارائه نمایند.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪
		عملکردی: ندارد	

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. عمادزاده محمد کاظم، (۱۳۸۸). حقوق بازرگانی، نشر آموخته.
۲. حسینی مجد سید مهدی، (۱۳۹۲). حقوق بازرگانی، انتشارات سیمیا.
۳. طارم سری مسعود (۱۳۸۹). حقوق بازرگانی بین المللی شرکت چاپ و نشر بازرگانی.
۴. عبادی محمد علی (۱۴۰۰). حقوق تجارت، انتشارات گنج دانش.
۵. عرفانی محمود (۱۳۹۸). حقوق تجارت: اسناد تجاری، انتشارات جنگل.
۶. حسینی، حسن (۱۳۹۸). حقوق تجارت: شرکت ها، انتشارات میزان.

عنوان درس به فارسی: روانشناسی سازمانی		عنوان درس به انگلیسی: Organizational Psychology	
نوع درس و واحد		ندارد	
☐ نظری ☐ پایه		دروس پیش نیاز:	
☐ عملی ☐ تخصصی الزامی		دروس هم نیاز:	
☐ نظری-عملی ☒ اختیاری		۲	تعداد واحد:
☐ رساله / پایان نامه		۳۲	تعداد ساعت:

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

هدف کلی: آشنایی با رفتار انسان در ابعاد صنعتی

اهداف ویژه: توانمندی و مهارت در کاربرد دانش مربوط به رفتار انسان در حل مسائل انسانی در صنعت

پ) مباحث یا سرفصل ها:

نقش و جایگاه منابع انسانی در دنیای کار. تعریف روانشناسی، مکاتب. رویکردها و رشته های تخصصی-روانشناسی صنعتی/سازمانی. تاریخچه و حوزه های کاری آن-تفاوت های فردیدر دنیای کار و طرح ریزی موفقیت شغلی از جهت روانشناسی- تجزیه و تحلیل مشاغل. ویژگی های و الزامات روانشناختی آنها-تدوین شایستگی ها و ارزیابی آنها (کانون ارزیابی)-آزمون های روانشناسی صنعتی و سنجش و اندازه گیری ویژگی های انسانی (هوش و استعداد، شخصیت، علایق شغلی- کاربرد آزمون های روانشناسی صنعتی در جذب، استخدام و ارزیابی منابع انسانی-انگیزش، روحیه رضایت شغلی، رفتار مدنی و تعهد سازمانی (نظریه ها و کاربرد ها)-الگو های شخصیت سالم و ارزیابی آن- استرس شغلی (عوامل فردی، شغلی و سازمانی استرس زا)-فرسودگی شغلی (تشخیص و درمان) و اندازه گیری آن- شرایط کار و تاثیر عوامل فیزیکی و روانی استرس زا در محیط کار-برنامه های کمک رسانی به کارکنان (EAP) و مدیریت استرس- مشاوره شغلی، مددکاری اجتماعی و سلامت کارکنان.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

سخنرانی؛ حل مثال و مسائل مربوط به درس؛ مشارکت دانشجویان در مباحث درسی از طریق حل مسئله و انجام آزمون های کوتاه توسط استاد درس. دانشجویان باید تکلیف های محول شده را انجام و ارائه نمایند.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪ عملکردی: ندارد	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. محمد ساعتچی. (۱۳۸۶). روانشناسی صنعتی و سازمانی. چاپ اول. نشر ویرایش
۲. براهام کورمن. (۱۳۸۴). روانشناسی صنعتی و سازمانی. چاپ چهارم. رشد
۳. پل اسپکتور، (۱۳۹۹). روانشناسی صنعتی و سازمانی، ترجمه: شهناز محمدی، چاپ اول، انتشارات ارسباران

عنوان درس به فارسی:		مبانی علم سیاست	
عنوان درس به انگلیسی:		Basics of Political Science	
دروس پیش نیاز:		ندارد	
دروس هم نیاز:			
تعداد واحد:		۲	اختیاری ☒ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:		۳۲	پایه ☐ نظری ☒ / پایان نامه ☐

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

هدف کلی: آشنایی دانشجویان با مفاهیم، مبانی و نظریه های دانش سیاسی

اهداف ویژه: فراگیری اصول علم سیاست، ساختار کلی قدرت و نظام های سیاسی، دولت حکومت و شناخت مفاهیم مرتبط سیاسی در مکاتب مختلف از جمله در اسلام

پ (مباحث یا سرفصل ها):

تعریف علم و سیاست و رابطه آنها با یکدیگر. تعریف علم سیاست، علم سیاست و سایر علوم اجتماعی انسانی: اقتصاد، تاریخ، حقوق، جامعه شناسی، مدیریت، اخلاق، فلسفه، جغرافیا، روانشناسی، انسان شناسی، ارتباطات، نسبت دین و سیاست، مکاتب سیاسی مهم: لیبرالیسم، سوسیالیسم، محافظه کاری و اسلام. مفاهیم بنیادین علم سیاست قدرت، اقتدار، نفوذ و سلطه، مشروعیت، دولت، حکم، مت، حاکمیت، ملت، ولایت، خلافت، امت و امامت، آزادی، عدالت، ایدئو لوزی، منافع ملی، افکار عمومی، شهروندی، دموکراسی، مردم سالاری دینی. موضوعات علم سیاست: نظریه های قدرت، نظریه های دولت، سیر تحول دولت، حکومت و اشکال تاریخی آن، احزاب، گروه های فشار و ذی نفوذ، مسائل جامعه مدنی، ابعاد سیاسی جهتنی شده، شکاف ها، منازعات و کشمکش های سیاسی و اجتماعی، نیروهای اجتماعی و سیاسی، اسلام و سیاست در جهان معاصر.

ت (راهنمای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف):

سخنرانی؛ حل مثال و مسائل مربوط به درس؛ مشارکت دانشجویان در مباحث درسی از طریق حل مسئله و انجام آزمون های کوتاه توسط استاد درس. دانشجویان باید تکلیف های محول شده را انجام و ارائه نمایند.

ث (راهنمای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪
		عملکردی: ندارد	

ج (ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه): کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ (فهرست منابع پیشنهادی):

۱. ابولحمید عبدالحمید (۱۳۸۴) مبانی سیاست. چاپ دهم تهران: توس
۲. تانسی استوان دی (۱۳۷۹) مبانی علم سیاست. ترجمه حمید رضا ملک محمدی. تهران دادگستر.
۳. دورژه موریس (۱۳۹۵) اصول علم سیاست. ترجمه ابوالفضل قاضی. تهران مؤسسه انتشاراتی امیر کبیر
۴. عالم عبدالرحمن (۱۳۹۵) بنیاد های علم سیاست. چاپ بیست و هشتم. تهرانک نی.
۵. روریش ویلفرید (۱۳۹۳) سیاست به مثابه علم. ترجمه ملک یحیی صلاحی. چاپ هفتم تهران: سمت
۶. قوام سید عبدالعلی (۱۳۹۵) سیستمات شناسی. مبانی علم سیاست. چاپ هفتم. تهران: سمت
۷. نبوی سید عباس (۱۳۸۸) فلسفه قدرت. چاپ چهارم. تهران: سمت

عنوان درس به فارسی: مبانی و اصول مدیریت	
عنوان درس به انگلیسی: Basics and Principles of Management	نوع درس و واحد
دروس پیش نیاز:	ندارد
دروس هم نیاز:	پایه ☐ نظری ☒
تعداد واحد:	تخصصی الزامی ☐ اختیاری ☒
تعداد ساعت:	نظری-عملی ☐ رساله / پایان نامه ☐
	۲
	۳۲

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

هدف کلی: آشنایی دانشجویان با مباحث مدیریتی. تصمیم سازی و تصمیم گیری در سیاست

اهداف ویژه: فراگیری مفاهیم اساسی دانش مدیریت نظریه های این حوزه دانشی و کاربرد آن در زندگی سیاسی و اجتماعی

ب) مباحث یا سرفصل ها:

آشنایی با: مفاهیم و تعریف مدیریت. کاربرد های سازمان و انواع آن. برنامه ریزی و انواع آن با تاکید بر حوزه سیاسی. انگیزش و روش های ایجاد و تقویت انگیزه با تاکید بر سازمان های سیاسی. هدایت رهبری با تاکید بر هداریت و رهبری سیاسی. نظارت (کنترل) و روش های آن با تاکید بر نظارت در حوزه سیاست. خلاصیت و نوآوری و روش های ایجاد و تقویت آن با تاکید حوزه های سیاسی. روش های تصمیم گیری و انواع آن. رهیافت های عمده در سیر تکوینی نظریه های مدیریتی شامل رهیافت های سنتی منابع انسانی کمی و اقتضایی. انواع الگو های مدیریتی. الگو های مدیریت سیاسی. اصول مدیریت در اسلام. الگوی مدیریت حکمرانی انبیا- آشنایی با مدیریت در محیط سیاسی. احزاب سازمان های مردم نهاد و مانند آن. مطالعه موردی شیوه های مدیریت سیاس در سیاست داخلی و خارجی.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

سخنرانی؛ حل مثال و مسائل مربوط به درس؛ مشارکت دانشجویان در مباحث درسی از طریق حل مسئله و انجام آزمون های کوتاه توسط استاد درس. دانشجویان باید تکلیف های محول شده را انجام و ارائه نمایند.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪ عملکردی: ندارد	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. الوانی مهدی (۱۳۹۵). مدیریت عمومی. چاپ پنجاه و چهارم. تهران. نی.
۲. قلی پور رحمت ا.. ابراهیم غلامی (۱۳۸۹). فراین سیاست گذاری عمومی در ایران. تهران. مرکز پژوهش های مجلس شورای اسلامی.
۳. نامغ پرویز (۱۳۹۱). مبانی مدیریت دولتی. تهران. هستان.

عنوان درس به فارسی: فیزیک عمومی ۱		عنوان درس به انگلیسی: General Physics I	
نوع درس و واحد		دروس پیش نیاز:	
پایه ☐	نظری ☒	ندارد	
تخصصی الزامی ☐	عملی ☐	ندارد	
اختیاری ☒	نظری-عملی ☐	۳	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه ☐		۴۸	تعداد ساعت:

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

هدف کلی: آشنایی با مبانی نظری فیزیک پایه

اهداف ویژه: آماده سازی علاقه مندان ورود به حوزه فیزیک و مکانیک آماری

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

اندازه گیری، بردارها، حرکت در یک بعد، حرکت در یک صفحه، دینامیک ذره، کار و انرژی، بقاء انرژی، دینامیک سامانه های ذرات، برخوردها، سینماتیک دورانی، دینامیک دورانی تعادل اجسام صلب، نوسانات، گرانش، مکانیک سیالات

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

سخنرانی، حل مثال و مسائل مربوط به درس؛ مشارکت دانشجویان در مباحث درسی از طریق حل مسئله و انجام آزمون‌های کوتاه توسط استاد درس. دانشجویان باید تکلیف‌های محول شده را انجام و ارائه نمایند.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪ عملکردی: ندارد	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. دیوید هالیدی و رابرت رسنیک (۱۳۹۸). فیزیک جلد اول، ترجمه: منیژه رهبر، پاشایی راد، جلال الدین، انتشارات مرکز نشر دانشگاهی.

1. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker (2018). Fundamentals of Physics, 11Ed, John Wiley.
2. R. A. Serway, J. W. Jewett. (2022). Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics, 9Ed. Cengage Learning.
3. H. D. Young, R. A. Freeman (2020). University Physics with Modern Physics, 15Ed, Cengage Learning.
4. J. D. Wilson, C. A. Hernández-Hall (2015). Physics Laboratory Experiments, 8Ed, Cengage Learning.

عنوان درس به فارسی: فیزیک عمومی ۲		عنوان درس به انگلیسی: General Physics II	
نوع درس و واحد		فیزیک عمومی ۱	
نظری ■	پایه □	دروس پیش نیاز:	
عملی □	تخصصی الزامی □	دروس هم نیاز:	
نظری-عملی □	اختیاری ■	تعداد واحد:	۳
رساله / پایان نامه □		تعداد ساعت:	۴۸

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

هدف کلی: آشنایی با مبانی نظری فیزیک

اهداف ویژه: آماده سازی علاقه مندان ورود به حوزه فیزیک و مکانیک آماری

پ) مباحث یا سرفصل ها:

بار و ماده، میدان الکتریکی، قانون گوس، پتانسیل الکتریکی، خازن ها و دی الکتریک ها، جریان و مقاومت، نیروی محرکه الکتریکی و مدارها
میدان مغناطیسی، قانون آمپر، قانون القاء فاراده، خواص مغناطیسی ماده، نوسانات الکترومغناطیسی، جریان های متناوب، معادلات ماکول، امواج الکترومغناطیسی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

سخنرانی، حل مثال و مسائل مربوط به درس؛ مشارکت دانشجویان در مباحث درسی از طریق حل مسئله و انجام آزمون های کوتاه توسط استاد درس.
دانشجویان باید تکلیف های محول شده را انجام و ارائه نمایند.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	نوشتاری: حداقل ۵۰٪ عملکردی: ندارد	در صورت نیاز حداکثر ۲۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس و آزمایشگاه رایانه مجهز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. دیوید هالیدی و رابرت رسنیک (۱۳۹۸). فیزیک جلد دوم، ترجمه: منیژه رهبر، پاشایی راد، جلال الدین، انتشارات مرکز نشر دانشگاهی.

1. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker (2018). Fundamentals of Physics, 11Ed, John Wiley.
2. R. A. Serway, J. W. Jewett. (2022). Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics, 9Ed. Cengage Learning.
3. H. D. Young, R. A. Freeman (2020). University Physics with Modern Physics, 15Ed, Cengage Learning.
4. J. D. Wilson, C. A. Hernández-Hall (2015). Physics Laboratory Experiments, 8Ed, Cengage Learning

عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه فیزیک ۱		عنوان درس به انگلیسی: General Physics Laboratory I	
نوع درس و واحد		فیزیک عمومی ۱	
☐ نظری	☐ پایه		
☒ عملی	☐ تخصصی الزامی		
☐ نظری-عملی	☒ اختیاری	۱	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه		۳۲	تعداد ساعت:

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

هدف کلی: بررسی تجربی مبانی فیزیک

اهداف ویژه: فراگیری روش های تجربی فیزیک

پ) مباحث یا سرفصل ها:

اندازه گیری طول، زاویه، جرم حجمی (چگالی)، اندازه گیری ضریب سختی فنر و تعیین مقدار شتاب جاذبه، به وسیله فنر، به هم پیوستن فنرها به طور متوالی و موازی، طرز کار یک نیروسنج، اندازه گیری ضریب اصطکاک برای سطوح مختلف در سطح افقی، شیب دار، قرقره و)، بررسی قوانین حرکت (اندازه گیری زمان و تغییر مکان و شتاب حرکت با ماشین آتوود، شتاب حرکت لغزشی و غلطی، بررسی قوانین حرکت روی سطح شیبدار)، مطالعه سقوط آزاد و تعیین مقدار و مطالعه حرکت پرتابی، مطالعه اصل بقای اندازه حرکت و برخورد (برخورد کشسان و گلوله صلب و برخورد ناکشسان، آونگ بالستیک)، مطالعه حرکت های دورانی و بقای اندازه حرکت زاویه ای (نقطه مادی و دیسک)، مطالعه تعادل اجسام و اندازه گیری گشتاورها، اندازه گیری مقدار و با استفاده از آونگ ساده و مرکب، آزمایش هایی مربوط به مکانیک سیالات (نیروهای کشش سطحی، اصل برنولی و)، اندازه گیری گشتاور ماند (ممان اینرسی) دیسک، میله استوانه ای، میله ی مکعبی شکل، مطالعه حرکت ژيروسکوپ (اندازه گیری سرعت حرکت تقدیمی و بررسی قوانین حرکت ژيروسکوپ)، آونگ کارتر.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

از آزمایش های فوق، به انتخاب گروه فیزیک تعدادی آزمایش، در حداقل ۱۱ جلسه سه ساعته آزمایشگاهی ارائه می گردد. در هر حال تعداد آزمایش های انجام شده توسط دانشجو نباید کمتر از ۱۳ باشد.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حداکثر ۲۰٪	حداکثر ۳۰٪	حداکثر ۵۰ درصد	-
		عملی نیز می تواند باشد	

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

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. دیوید هالیدی و رابرت رسنیک (۱۳۹۸). فیزیک جلد اول، ترجمه: منیژه رهبر، پاشایی راد، جلال الدین، انتشارات مرکز نشر دانشگاهی.
1. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker (2018). Fundamentals of Physics, 11Ed, John Wiley.
2. R. A. Serway, J. W. Jewett. (2022). Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics, 9Ed. Cengage Learning.
3. H. D. Young, R. A. Freeman (2020). University Physics with Modern Physics, 15Ed, Cengage Learning.
4. J. D. Wilson, C. A. Hernández-Hall (2015). Physics Laboratory Experiments, 8Ed, Cengage Learning.

پیشنیاز/همنیاز	نوع	واحد	نیمسال دوم
(۳)	پایه	۴	ریاضی عمومی ۲
ندارد	پایه	۲	مبانی ریاضی مقدماتی
(۳) و (۲)	تخصصی الزامی	۳	احتمال ۱
(۶)	پایه	۲	برنامه نویسی با نرم افزار R
	عمومی	۳	زبان انگلیسی
	عمومی	۲	دانش خانواده و جمعیت
	عمومی	۱	تربیت بدنی
		۱۷	جمع واحد

پیشنیاز/همنیاز	نوع	واحد	نیمسال اول
ندارد	پایه	۴	ریاضی عمومی ۱
ندارد	پایه	۲	تحلیل گرافیکی و اکتشافی داده ها
ندارد	پایه	۱	احتمال مقدماتی
ندارد	پایه	۳	مبانی کامپیوتر و برنامه نویسی
ندارد	پایه	۲	یک درس از دروس پایه ستاره دار
ندارد	عمومی	۳	زبان فارسی
ندارد	عمومی	۱	ورزش ۱
		۱۶	جمع واحد

پیشنیاز/همنیاز	نوع	واحد	نیمسال چهارم
(۱۰) و (۱۱)	تخصصی الزامی	۳	نظریه آمار ۱
(۱۱) و همنیاز (۱۷)	تخصصی الزامی	۳	طرح و تحلیل آزمایش ها ۱
(۲۴) و همنیاز (۱۲)	تخصصی الزامی	۳	رگرسیون ۱
طبق سرفصل	تخصصی الزامی	۳	درس از جداول ۵ و ۴
طبق سرفصل	اختیاری	۳	درس از جداول ۶ و ۵ و ۴
	عمومی	۲	درس عمومی
		۱۷	جمع واحد

پیشنیاز/همنیاز	نوع	واحد	نیمسال سوم
(۱) و (۹)	تخصصی الزامی	۳	روشهای آماری
(۹) و همنیاز (۴)	تخصصی الزامی	۲	احتمال ۲
(۵) و همنیاز (۳)	تخصصی الزامی	۲	جبر خطی برای آمار
(۳)	تخصصی الزامی	۳	ریاضی برای آمار ۱
(۷)	پایه	۳	مبانی و کاربرد های پایگاه داده ها
	عمومی	۲	درس عمومی
		۱۷	جمع واحد

پیشنیاز/همنیاز	نوع	واحد	نیمسال ششم
(۱۷) و همنیاز (۱۳)	تخصصی الزامی	۳	روش های آماری چند متغیره
(۱۱) و همنیاز (۱۴)	تخصصی الزامی	۳	تحلیل سریهای زمانی کاربردی ۱
(۳) و (۵)	تخصصی الزامی	۳	آنالیز ریاضی ۱
طبق سرفصل	تخصصی الزامی	۲	درس از جداول ۵ و ۴
طبق سرفصل	اختیاری	۳	درس از جداول ۶ و ۵ و ۴
		۳	درس عمومی
		۱۷	جمع واحد

پیشنیاز/همنیاز	نوع	واحد	نیمسال پنجم
(۱۳)	تخصصی الزامی	۳	نظریه آمار ۲
(۱۱)	تخصصی الزامی	۴	روشهای نمونه گیری
(۱۷)	تخصصی الزامی	۳	یادگیری آماری مقدماتی
(۱۰) و (۲۵)	تخصصی الزامی	۳	فرایندهای تصادفی
(۱۷) و زبان عمومی	تخصصی الزامی	۲	زبان تخصصی
طبق سرفصل	تخصصی الزامی	۳	درس از جداول ۵ و ۴
		۱۸	جمع واحد

پیشنیاز/همنیاز	نوع	واحد	نیمسال هشتم
طبق سرفصل	تخصصی الزامی	۳	درس از جداول ۵ و ۴
طبق سرفصل	تخصصی الزامی	۳	درس از جداول ۵ و ۴
طبق سرفصل	اختیاری	۳	درس از جداول ۶ و ۵ و ۴
طبق سرفصل	اختیاری	۳	درس از جداول ۶ و ۵ و ۴
		۳	درس عمومی
		۲	درس عمومی
		۱۷	جمع واحد

پیشنیاز/همنیاز	نوع	واحد	نیمسال هفتم
(۱۶) و (۱۹)	تخصصی الزامی	۳	روش تحقیق و پروژه
همنیاز (۱۷)	تخصصی الزامی	۳	مبانی آمار ناپارامتری
(۱۶) و همنیاز (۱۳)	تخصصی الزامی	۳	تحلیل داده های رسته ای
طبق سرفصل	تخصصی الزامی	۲	درس از جداول ۵ و ۴
طبق سرفصل	تخصصی الزامی	۲	درس از جداول ۵ و ۴
طبق سرفصل	تخصصی الزامی	۳	درس از جداول ۵ و ۴
طبق سرفصل	اختیاری	۳	درس از جداول ۶ و ۵ و ۴
		۱۹	جمع واحد

شماره دروس پیشنیاز/همنیاز، مطابق جدول شماره ۸ است.

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	عملی نظری		پیشنیاز / همنیاز
			(آز نرم افزار)		
۱	تحلیل گرافیکی و اکتشافی داده‌ها	۲	۱	۱	ندارد
۲	احتمال مقدماتی	۱	۱		ندارد
۳	ریاضی عمومی ۱	۴	۴		ندارد
۴	ریاضی عمومی ۲	۴	۴		ریاضی عمومی ۱
۵	مبانی ریاضی مقدماتی	۲	۲		ندارد
۶	مبانی کامپیوتر و برنامه نویسی	۳	۳		ندارد
۷	برنامه نویسی بانرم افزار R	۲	۱	۱	مبانی کامپیوتر و برنامه نویسی
۸	مبانی و کاربردهای پایگاه داده‌ها	۳	۳		برنامه نویسی با نرم افزار R
۹	احتمال ۱	۳	۳		احتمال مقدماتی، ریاضی عمومی ۱
۱۰	احتمال ۲	۳	۳		احتمال ۱، ریاضی عمومی ۲ (همنیاز)
۱۱	روش‌های آماری	۳	۳		تحلیل گرافیکی و اکتشافی داده‌ها، احتمال ۱
۱۲	نظریه آمار ۱	۳	۳		روشهای آماری، احتمال ۲
۱۳	نظریه آمار ۲	۳	۳		نظریه آمار ۱
۱۴	فرایندهای تصادفی	۳	۳		احتمال ۲، ریاضی برای آمار
۱۵	تحلیل سری‌های زمانی کاربردی ۱	۳	۲	۱	روشهای آماری، فرایندهای تصادفی (همنیاز)
۱۶	طرح و تحلیل آزمایش‌های ۱	۳	۳		روشهای آماری، رگرسیون ۱ (همنیاز)
۱۷	رگرسیون ۱	۳	۲	۱	نظریه آمار ۱ (همنیاز)، جبر خطی برای آمار
۱۸	یادگیری آماری مقدماتی	۳	۲	۱	رگرسیون ۱
۱۹	روشهای نمونه‌گیری	۴	۴		روشهای آماری
۲۰	تحلیل داده‌های رسته‌ای	۳	۲	۱	طرح و تحلیل آزمایشهای ۱، نظریه آمار ۲ (همنیاز)
۲۱	روش‌های آماری چند متغیره ۱	۳	۳		نظریه آمار ۲ (همنیاز)، رگرسیون ۱
۲۲	مبانی آمار ناپارامتری	۳	۳		رگرسیون ۱ (همنیاز)
۲۳	روش تحقیق و پروژه	۳	۲	۱	روشهای نمونه‌گیری، طرح و تحلیل آزمایش‌های ۱
۲۴	جبر خطی برای آمار	۳	۳		مبانی ریاضی مقدماتی، ریاضی عمومی ۱ (همنیاز)
۲۵	ریاضی برای آمار	۳	۳		ریاضی عمومی ۱
۲۶	آنالیز ریاضی ۱	۳	۳		ریاضی عمومی ۱، مبانی ریاضی مقدماتی
۲۷	زبان تخصصی	۲	۳		زبان عمومی، رگرسیون ۱