



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



برنامه درسی رشته

آمار

Statistics

مقطع کارشناسی پیوسته



برنامه درسی مرجع

گروه علوم پایه

پیشنهادی کارگروه علمی علوم پایه



بسم الله

نام رشته: آمار

عنوان گرایش: -

گروه: علوم پایه

دوره تحصیلی: کارشناسی پیوسته

کار گروه تخصصی: آمار

نوع مصوبه: بازنگری

پیشنهادی: کار گروه علمی علوم پایه

تاریخ تصویب: ۱۴۰۳/۰۹/۱۱

برنامه درسی بازنگری شده آمار، در جلسه شماره ۱۸۲ تاریخ ۱۴۰۳/۰۹/۱۱ کمیسیون برنامه ریزی درسی، محتوا و سرفصل رشته‌های تحصیلی به شرح زیر تصویب شد:

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

ماده دو- این برنامه درسی، جایگزین برنامه درسی آمار، مصوب جلسه ۱۶۵ تاریخ ۱۴۰۱/۰۳/۰۱ کمیسیون برنامه ریزی 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 آموزش عالی و سایر ضوابط و مقررات مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، ابلاغ می‌شود.

ماده چهار- این برنامه درسی از شروع سال تحصیلی ۱۴۰۴-۱۴۰۵ به مدت ۵ سال قابل اجرا است و پس از آن، در صورت تشخیص کارگروه تخصصی مربوطه، نیاز به بازنگری دارد.

دکتر روح اله رازینی
معاون آموزشی و رئیس کمیسیون

دکتر رضا نقی‌زاده
مدیر کل دفتر برنامه ریزی آموزش عالی
و دبیر کمیسیون





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

دانشگاهها / موسسه های همکار



دانشگاه سبز



دانشگاه شهید چمران اهواز



دانشگاه فردوسی مشهد

برنامه درسی رشته

آمار

STATISTICS

مقطع کارشناسی

اعضای کمیته بازنگری جزئی برنامه:

عضو هیات علمی دانشگاه فردوسی مشهد	دکتر عبدالحمید رضائی رکن آبادی (مجری)
عضو هیات علمی دانشگاه فردوسی مشهد	دکتر محمد امینی (مجری برنامه قبلی)
عضو هیات علمی دانشگاه شهید چمران اهواز	دکتر عبدالرحمن راسخ (دبیر قبلی انجمن آمار)
عضو هیات علمی دانشگاه اصفهان	دکتر افشین پرورده
عضو هیات علمی دانشگاه یزد	دکتر علی دولتی
عضو هیات علمی بازنشسته دانشگاه فردوسی مشهد	دکتر غلامرضا محتشمی برزادران



جدول تغییرات

ردیف	در برنامه قبلی	در برنامه بازنگری شده
۱.	۲۲ واحد دروس عمومی جدول ۱ بر اساس مصوبات قدیم	۲۲ واحد دروس عمومی جدول ۱ بر اساس مصوبات جدید
	وزارت عتف	وزارت عتف
۲.	دروس اختیاری جدول ۶ بین ۱۲ تا ۱۵ واحد	دروس اختیاری جدول ۶ دقیقاً ۱۲ واحد
۳.		اضافه شدن جدول ۷ با عنوان دروس مهارتی-اشتغال پذیری:
		۵ واحد دروسی با رویکرد افزایش توان کارآمدگی، مهارت و قابلیت اشتغال پذیری دانشجویان می باشد که بر اساس مصوبه جلسه ۹۵۴ و ۹۵۹ شورای عالی برنامه ریزی آموزشی برای دوره کارشناسی پیوسته پیش بینی شده است.
۴.	درس * دار اختیاری مبانی کارآفرینی ۳ واحدی جدول ۲	درس الزامی کارآفرینی ۲ واحدی جدول ۷
۵.	درس کارآموزی ۳ واحدی الزامی انتخابی جدول ۵	درس الزامی کارآموزی ۲ واحدی جدول ۷
۶.	درس کاربینی وجود نداشت	سرفصل درس یک واحدی کاربینی مربوط به جدول ۷ تدوین شد



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	
تخصصی اختیاری	در اختیار دانشجو (انتخاب از دروس جدول شماره ۶)	۱۲	۱۲
مهارتی-اشتغال پذیری	طبق مصوبات وزارت عتف	۵	۵
جمع		۱۴۰	۱۴۰

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.

ث) 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.



ج) نقش، توانایی و شایستگی مورد انتظار از دانش آموختگان:

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.

مهارت ها، شایستگی ها و توانمندی ها	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.

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

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 کهد با مشارکت رشته دیگری اقدام کنند. برای این منظور لازم است گروه آموزشی آمار کهد، تعریف شده با مشارکت یک رشته دیگر را (که شامل ۳۳ 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، واحد دروس مهارتی-اشتغال پذیری، ۲۳ واحد دروس پایه و ۵۷ واحد الزامی (جدول ۱)، می توانند بقیه ۳۳ واحد درسی خود را از کهد تعریف شده انتخاب نمایند.



ح) زمینه‌های شغلی حال و آینده

دانش آموختگان این رشته می‌توانند به عنوان مدرس دروس ریاضی در دبیرستان‌ها، کارشناس آمار در کلیه ادارات، بانک‌ها و موسسات آموزشی و پژوهشی جذب شوند. همچنین با گسترش علوم داده با انتخاب کهد مناسب می‌توانند علاوه بر رشته خود به عنوان کارشناس علم داده‌ها و علوم کامپیوتر نیز ادامه تحصیل داده و جذب بازار کار شوند.

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

از دیر باز حکومت‌ها برای اداره امور مختلف از جمله مسائل فرهنگی و اجتماعی نیازمند بکارگیری آمارگیرانی در دولت‌های خود بوده‌اند و در این خصوص آمار توصیفی نقش به سزائی ایفا نموده و با گسترش کاربردهای احتمال در قرون اخیر آمار استنباطی نیز مطرح گردید و هم اکنون نقشی اساسی در کلیه امور زندگی بشر از زندگی شخصی گرفته تا تصمیم‌گیری‌های مهم حاکمیتی ایفا مینماید.



فصل دوم

جدول عناوین و مشخصات دروس

جدول دروس عمومی - الزامی

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

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

جدول دروس عمومی - اختیاری

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

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



رازی

جدول (۲) - عنوان و مشخصات کلی دروس پایه

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	نوع واحد		تعداد ساعات		پیشنیاز / همنیاز
			نظری	عملی	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 بانرم افزار R
۹	مبانی علم اقتصاد*	۲	۲		۳۲		ندارد
۱۰	مبانی جامعه‌شناسی*	۲	۲		۳۲		ندارد
۱۱	مبانی جمعیت‌شناسی*	۲	۲		۳۲		ندارد
۱۲	مبانی ژنتیک*	۲	۲		۳۲		ندارد
۱۳	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	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 برنامه ریزی 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	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، جبر خطی 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، جبر خطی 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 (همنیاز)
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).

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	نوع واحد		تعداد ساعات		پیش نیاز / هم نیاز
			نظری	عملی	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
	جمع واحد لازم	۱۲					



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

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	تعداد واحد به تفکیک نوع			تعداد جلسات	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس		تعداد ساعات		پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	پروژه - عملی		مرتبط با آمایش / مأموریت موسسه نیست.	مرتبط با آمایش / مأموریت موسسه است.	نظری	عملی		
۱	مباحثی در آمار نظری	۳	۳			۲۴	*		۴۸		متناسب با سرفصلی که تدوین می شود.	
۲	مباحثی در آمار کاربردی	۳	۳			۲۴	*		۴۸		متناسب با سرفصلی که تدوین می شود.	
۳	تصمیم آماری مقدماتی	۳	۳			۲۴	*		۴۸		نظریه آمار ۲	
۴	تحلیل سری های زمانی کاربردی ۲	۳	۳			۲۴	*		۴۸		تحلیل سری های زمانی کاربردی ۱	
۵	آشنایی با داده های ترتیبی	۳	۳			۲۴	*		۴۸		نظریه آمار ۱	
۶	روش های دنباله ای	۳	۳			۲۴	*		۴۸		نظریه آمار ۲	
۷	آشنایی با نظریه پرکولاسیون	۲	۲			۲۴	*		۳۲		فرایندهای تصادفی و ریاضی برای آمار	
۸	شواهد آماری مقدماتی	۳	۳			۲۴	*		۴۸		نظریه آمار ۲	
۹	تحلیل داده های پرسشنامه ای	۲	۱	۱		۳۲	*		۳۲	۳۲	روش تحقیق و پروژه	
۱۰	نگارش علمی	۳	۳			۲۴	*		۴۸		زبان تخصصی	
۱۱	آمار و احتمال فازی	۳	۳			۲۴	*		۴۸		رگرسیون ۱	
۱۲	تاریخ آمار و احتمال	۳	۳			۲۴	*		۴۸		رگرسیون ۱	
۱۳	فلسفه آمار و احتمال	۳	۳			۲۴	*		۴۸		نظریه آمار ۱	
۱۴	آموزش آمار و احتمال	۲	۲			۱۶	*		۳۲		روشهای آماری	
۱۵	آمار در علوم قضایی و جرم شناسی	۳	۳			۲۴	*		۴۸		روشهای آماری	



۱۶	مبانی بیوانفورماتیک آماری	۳	۳	۲۴	*	۴۸	رگرسیون ۱
۱۷	مبانی زیست سنجی	۲	۲	۱۶	*	۳۲	طرح و تحلیل آزمایش های ۱
۱۸	هوش مصنوعی مقدماتی	۳	۳	۲۴	*	۴۸	مبانی و کاربردهای پایگاه داده ها
۱۹	هوش تجاری مقدماتی	۳	۲	۱	*	۳۲	داده کاوی مقدماتی
۲۰	آشنایی با تحلیل مه داده ها (کلان داده ها)	۳	۲	۱	*	۳۲	یادگیری آماری مقدماتی
۲۱	آشنایی با یادگیری عمیق	۳	۳	۱۶	*	۴۸	یادگیری آماری مقدماتی
۲۲	ساختمان داده ها و الگوریتم ها	۳	۳	۲۴	*	۴۸	مبانی و کاربردهای پایگاه داده ها
۲۳	اصول مصورسازی داده ها	۳	۳	۲۴	*	۴۸	برنامه نویسی با نرم افزار R
۲۴	برنامه نویسی شیء گرا	۳	۳	۲۴	*	۴۸	برنامه نویسی با نرم افزار R
۲۵	آشنایی با حساب های ملی	۲	۲	۱۶	*	۳۲	آشنایی با آمار رسمی
۲۶	اقتصاد خرد	۳	۳	۲۴	*	۴۸	مبانی اقتصاد یا کلیات علم اقتصاد
۲۷	اقتصاد کلان	۳	۳	۲۴	*	۴۸	اقتصاد خرد
۲۸	آشنایی با تحلیل بازار سرمایه	۳	۳	۲۴	*	۴۸	تحلیل سری های زمانی کاربردی ۱
۲۹	ریاضیات مالی مقدماتی	۳	۳	۲۴	*	۴۸	فرایندهای تصادفی و آنالیز ریاضی ۱
۳۰	حسابان تصادفی مقدماتی	۳	۳	۲۴	*	۴۸	فرایندهای تصادفی و آنالیز ریاضی ۱
۳۱	آشنایی با نظریه بازی ها	۳	۳	۲۴	*	۴۸	احتمال ۱
۳۲	آموزش ریاضی	۲	۲	۱۶	*	۳۲	ریاضی عمومی ۱
۳۳	بهینه سازی خطی	۳	۳	۲۴	*	۴۸	جبر خطی برای آمار و آنالیز ریاضی ۱



۳۴	بهبودسازی غیر خطی	۳	۳	۲۴	*	۴۸	جبر خطی برای آمار و آنالیز ریاضی ۱
۳۵	توابع مختلط	۳	۳	۲۴	*	۴۸	ریاضی عمومی ۲
۳۶	اصول حسابداری و هزینه یابی	۳	۳	۲۴	*	۴۸	پیشنیاز ندارد
۳۷	رفتار سازمانی	۳	۳	۲۴	*	۴۸	پیشنیاز ندارد
۳۸	حقوق تجارت	۳	۳	۲۴	*	۴۸	پیشنیاز ندارد
۳۹	روانشناسی سازمانی	۲	۲	۱۶	*	۳۲	پیشنیاز ندارد
۴۰	مبانی علم سیاست	۲	۲	۱۶	*	۳۲	پیشنیاز ندارد
۴۱	مبانی و اصول مدیریت	۲	۲	۱۶	*	۳۲	پیشنیاز ندارد
۴۲	فیزیک عمومی ۱	۳	۳	۲۴	*	۴۸	پیشنیاز ندارد
۴۳	فیزیک عمومی ۲	۳	۳	۲۴	*	۴۸	فیزیک عمومی ۱
۴۴	آزمایشگاه فیزیک ۱	۱	۱	۱۶	*	۳۲	فیزیک عمومی ۱

با اجازه گروه آموزشی، دانشجو می تواند حداکثر ۳ واحد از دروس اختیاری خود را از دروس تخصصی سایر رشته ها (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.



جدول (۷) - عنوان و مشخصات کلی دروس مهارتی-اشتغال پذیری

ردیف	عنوان درس*	تعداد واحد	تعداد واحد به تفکیک نوع				تعداد جلسات	تعداد ساعات*		پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	کارآزمایی	پژوهشی		نظری	عملی		
۱	کاربینی	۱	-	-	-	۱	۸	حداقل ۸	حداقل ۸		
۲	کارآموزی	۲	-	۲	-	-	۶۴	حداقل ۱۲۸	-		
۳	کارآفرینی	۲	۲	-	-	-	۱۶	۳۲	-		

*: با توجه به شیوه نامه اجرای دروس مهارتی-اشتغال پذیری تعدادی از ۵ درس جدول برای هر رشته تحصیلی انتخاب می شود (۳ الی ۱۵ واحد درسی). نحوه اجرای دروس مهارتی-اشتغال پذیری و ساعات دروس کارآموزی و کارورزی با توجه به شیوه نامه اجرای دروس مهارتی-اشتغال پذیری می باشد.

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		
☐ عملی	☐ تخصصی الزامی		
☒ نظری-عملی	☐ تخصصی اختیاری	۱+۱	
رساله / پایان‌نامه		۱۶+۳۲	

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.

پ) 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 ثبتي، معرفي 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. ج. و ووناکت، ر. ج. (۱۳۹۳). آمار مقدماتی، جلد ۱ و ۲، ترجمه محمدرضا مشکانی، مرکز نشر دانشگاهی.
۳. Goos, P. and Meintrup, D. (۲۰۱۵). Statistics with JMP: graphs, descriptive statistics and probability. Wiley.
۴. Rahlf, T. (۲۰۱۹). Data Visualisation with R: ۱۱۱ Examples. Springer Nature.
۵. Gerbing, D.W. (۲۰۲۰) R Visualisation: Derive meaning from Data. Chpman and Hall/CRC.



عنوان درس به فارسی:		احتمال مقدماتی	
عنوان درس به انگلیسی:		Elementary Probability	
دروس پیش نیاز:	ندارد	پایه ■	نظری ■
دروس هم نیاز:		تخصصی الزامی □	عملی □
تعداد واحد:	۱	تخصصی اختیاری □	نظری-عملی □
تعداد ساعت:	۱۶	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

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

تعریف آزمایش تصادفی و فضای نمونه، فضای نمونه باپایان 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 باپایان، 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 باپایان، 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.

۱. Baclawski, K. (۲۰۰۸). Introduction to Probability with R. Chapman and Hall/CRC.

۲. G. J. (۲۰۱۸). Introduction to Probability and Statistics using R. Lulu. com.

۳. n, Jane (۲۰۲۰). Probability with R, Second Edition, John Wiley & Sons.



عنوان درس به فارسی: ریاضی عمومی ۱		عنوان درس به انگلیسی: Calculus ۱	
نوع درس و واحد		نظری	
پایه		ندارد	
تخصصی الزامی		دروس پیش نیاز:	
عملی		دروس هم نیاز:	
نظری-عملی		۴	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه		۶۴	تعداد ساعت:

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

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

مختصات دکارتی، مختصات قطبی، اعداد مختلط و جمع و ضرب و ریشه آنها، نمایش های مختلف اعداد مختلط، دنباله های عددی، حد و قضایای مربوط، حد بینهایت و حد در بینهایت، حد چپ و راست، پیوستگی، پیوستگی دنباله ای، قضیه مقدار میانی برای توابع پیوسته، قضیه مقدار اکسترمم برای توابع پیوسته، مشتق، دستورهای مشتق گیری، 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 اکسترمم ها، تقعر منحنی، نقطه عطف، دیفرانسیل یک تابع، بسط تیلر، کاربردهای هندسی و فیزیکی مشتق، خم ها، سرعت و شتاب در مختصات قطبی، کاربرد مشتق در تقریب ریشه های معادلات، تعریف انتگرال توابع و انتگرال پذیری، قضیه مقدار میانگین برای انتگرال ها، قضایای اساسی حساب دیفرانسیل و انتگرال، تابع اولیه، روش های 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، تابع های هذلولوی، روش های انتگرال گیری (همه روش ها)، 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 هم گرایی 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 آزمون های کوتاه توسط استاد درس. دانشجویان باید تکلیف های محول شده 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:

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. شهشپانی، س. (۱۳۸۶). حساب دیفرانسیل و انتگرال، انتشارات فاطمی.
۵. آپوستل، ت. (۱۳۹۲). حساب دیفرانسیل و انتگرال، ترجمه رضایی، مهدی، انتشارات فاطمی.

۱. Xue, D. (۲۰۲۰) Calculus Problem Solution with Matlab. De Gruyter.

۲. Stroyan, K. D. (۲۰۱۴). 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	
پایه	نظری	دروس پیش نیاز:	
تخصصی الزامی	عملی	دروس هم نیاز:	
تخصصی اختیاری	نظری-عملی	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 Maple، Matlab 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. شهشپانی، س. (۱۳۸۶). حساب دیفرانسیل و انتگرال، انتشارات فاطمی.
۵. آپوستل، ت. (۱۳۹۲). حساب دیفرانسیل و انتگرال، ترجمه رضایی، مهدی، انتشارات فاطمی.

Calculus Problem Solution with Matlab. De Gruyter. (۲۰۲۰).

n, K. D. (۲۰۱۴). Calculus Using Mathematica. Academic Press.



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

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 (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 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. ه. ی. لین، ش. لین (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.

۱. Astrachan, O. L., (۲۰۰۹). A Computer Science Tapestry: Exploring Computer Science and Programming with C++, ۲nd Edition., Mc Graw-Hill.

۲. Brookshear, J. B., (۲۰۱۴). Computer Science: An Overview, ۱۲th Edition, Addison-Wesley.

۳. Cormen, T. H., Leiserson, C. E., Rivest, R. L. and Stein, C., (۲۰۰۹). Introduction to algorithms, ۳rd Edition, MIT Press.

۴. Deitel, P. J. and Deitel, H. M., (۲۰۱۴). Java How to Program, ۱۰th Eedition,

۵. Deitel, P. J. and Deitel, H. M., (۲۰۱۷). C++ How to Program, ۱۰th 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	
☐ نظری	☒ پایه	دروس پیش نیاز:	
☐ عملی	☐ تخصصی الزامی	دروس هم نیاز:	
☒ نظری-عملی	☐ تخصصی اختیاری	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، دامنهی 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.

- ۱- Aphalo, P. J. (۲۰۲۰), Learn R As a Language, CRC.
- ۲- Dalgaard, Peter. (۲۰۰۸), Introductory Statistics with R, Springer.
- ۳- Lafaye, M., Pierre, D., Rémy, L. (۲۰۱۳), The R Software, Fundamentals of Programming and Statistical Analysis, Springer.
- ۴- Ugarte, M. D., Militino A. F., Arnholt, A. T. (۲۰۱۶), Probability and Statistics with R, CRC.
- Verzani, J. (۲۰۱۴), Using R for Introductory Statistics, ۲nd 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	پایه ■ نظری ■	برنامه نویسی با نرم افزار R	دروس پیش نیاز:
تخصصی الزامی □	عملی □		دروس هم نیاز:
تخصصی اختیاری □	نظری-عملی □	حل تمرین دارد	تعداد واحد: ۳
رساله / پایان نامه □			تعداد ساعت: ۴۸

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 (راهنمایی 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 (راهنمایی 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.

۱. Hoffer, J. A., Topi, H., & Venkataraman, R. (۲۰۱۳). Essentials of Database Management. Pearson Higher Ed.

۲. Coronel, C., & Morris, S. (۲۰۱۹). Database systems: design, implementation, & management. Cengage Learning.

۳. Hoffer, J. A., Ramesh, V., & Topi, H. (۲۰۱۶). Modern database management. Pearson

۴. Wickham, H., & Grolemond, G. (۲۰۱۶). R for data science: import, tidy, transform, visualize, and model data. O'Reilly Media, Inc.

۵. Darmawikarta, Djoni (۲۰۱۶). 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 (*) ☒	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 ☐ 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٪	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. 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.

۱. Begg, D. (۲۰۱۳) Ebook. Foundations of Economics. MacGraw Hill.



عنوان درس به فارسی: مبانی جامعه‌شناسی		عنوان درس به انگلیسی: Foundations of Sociology	
نوع درس و واحد		ندارد	
نظری ☒	پایه (*) ☒		
عملی ☐	تخصصی الزامی ☐		
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 دانشجویان با مبانی جامعه‌شناسی

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

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

تعریف جامعه‌شناسی، پدیده اجتماعی، جامعه‌شناسی و علوم اجتماعی، اندیشه‌های اجتماعی، جامعه‌شناسی دوره آغازین، جامعه‌شناسی دوره رشد، شناخت و کارکرد جامعه انسانی (مفهوم و ویژگی‌های جامعه انسانی، کارکردهای جامعه انسانی، فرمول‌های اجتماعی و گونه‌شناسی 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-سیماشناسی روستاها، شهرنشینی و جامعه صنعتی (ماهیت شهرنشینی، پیشینه شهرنشینی، ساخت محیطی جامعه شهری، انقلاب صنعتی)، فرهنگ (مفهوم فرهنگ، فرهنگ و شخصیت، فرهنگ‌پذیری، 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 (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. ارل یبی. (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.

۱. Jenkins, R. (۲۰۱۸) 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	
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 ☐ 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

پ) مباحث یا سرفصل ها:

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	
نوع درس و واحد		ندارد	
پایه (*)	نظری	دروس پیش‌نیاز:	
تخصصی الزامی	عملی	دروس هم‌نیاز:	
تخصصی اختیاری	نظری-عملی	۲	تعداد واحد:
رساله / پایان‌نامه	نظری-محاسباتی	۳۲	تعداد ساعت:

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 χ^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 موکولی-ماهیت ژن- ژنوم ها: ساختار، اندازه، و دیگر ویژگی ها همانند سازی: $DNA \rightarrow DNA$ - رونویسی: $DNA \rightarrow RNA$ - پردازش: $RNA \rightarrow Protein$ ترجمه: 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 (راهنماهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف: سخنرانی و مشارکت دانشجویان از طریق بحث و تبادل نظر و تکالیف محوله.

ث (راهنماهای 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. 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.

۱. Klug, W. S., Cummings, M. R., Spebcer, C. A. and Palladino, M. A. (۲۰۱۴). Concepts of Genetics, ۱۱th Ed, Benjamin Cumming.

۲. Laird, N. M. and Lange, C., (۲۰۱۱). The Fundamentals of Modern Statistical Genetics, Springer.



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 (*)	نظری	ندارد	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 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 سرفصلها:

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 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 خاک، آلاینده های خاک و عوارض آنها، روش های اصلاح و بهبود کیفیت 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٪ 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. 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.

۱. Alley, E. R. (۱۹۹۸). Inc. Air quality control handbook, McGraw-Hill.

۲. Edzwald, J. K. (۲۰۱۱). Water quality and treatment: A handbook on drinking water, ۶th Ed.

nson, J. and Schneider, R (۲۰۱۵). Basic environmental technology: water supply, waste management tion control, ۶th Edition.



دروس تخصصی الزامی

عنوان درس به فارسی:		احتمال ۱
عنوان درس به انگلیسی:		Probability ۱
دروس پیش نیاز:	احتمال مقدماتی و ریاضی عمومی ۱	
دروس هم نیاز:		
تعداد واحد:	۳	حل تمرین دارد
تعداد ساعت:	۴۸	
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 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، توزیع های استاندارد گسسته و پیوسته: برنولی، دو جمله‌ای، هندسی، فوق هندسی، دو جمله ای 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، تقریب ها: تقریب توزیع دوجمله ای و پواسن بوسیله توزیع نرمال.

ت (راهنمای 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 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 (راهنمای 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. قهرمانی، س. (۱۳۹۰). مبانی احتمال، ترجمه شاهکار، غ. ح. و برزگ نیا، ا. ا. ویرایش سوم، انتشارات علمی دانشگاه صنعتی شریف.
۲. ایت سهیله، 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 انگلهد، م. (۱۳۹۰). مقدمه ای بر احتمال و آمارریاضی، ترجمه: آذرنوش، ح. و بزرگنیا، ا. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.
۱. Roussas, G. G., (۲۰۱۴). Introduction to Probability, ۲nd Ed., Academic Press.
۲. Blitzstein, J.K. and Hwang, J., (۲۰۱۹) Introduction to Probability. ۲th Edition, Chapman and Hall/CRC.
۳. ski, K. (۲۰۰۸). Introduction to Probability with R. Chapman and Hall/CRC.
۴. G. J. (۲۰۱۸). Introduction to Probability and Statistics using R. Lulu. com.



عنوان درس به فارسی:		احتمال ۲	
عنوان درس به انگلیسی:		Probability ^۲	
دروس پیش نیاز:	احتمال ۱	نوع درس و واحد	
دروس هم نیاز:	ریاضی عمومی ۲	پایه ☐ نظری ☒	
تعداد واحد:	۳	تخصصی الزامی ☒ عملی ☐	
تعداد ساعت:	۴۸	نظری-عملی ☐ نظری-عملی ☐	
		رساله / پایان نامه ☐	

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 دربرکارگیری 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-مورجسترن، 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، امیدریاضی 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 دراحتمال، 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 سهیله، 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 انگلهدارد، م. (۱۳۹۰). مقدمه ای بر احتمال و آمارریاضی، ترجمه: آذرنوش، ح. و بزرگ نیا، ا. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.
۱. Roussas, G. G., (۲۰۱۴). Introduction to Probability, ۲nd Ed., Academic Press.
۲. Blitzstein, J.K. and Hwang, J., (۲۰۱۹) Introduction to Probability. ۲th Edition, Chapman and Hall/CRC.
۳. Baclawski, K. (۲۰۰۸). Introduction to Probability with R. Chapman and Hall/CRC.
- G. J. (۲۰۱۸). 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		نوع درس و واحد	
نظری	پایه	تحلیل گرافیکی و اکتشافی داده ها و احتمال ۱	دروس پیش نیاز:
عملی	تخصصی الزامی		دروس هم نیاز:
نظری-عملی	تخصصی اختیاری	حل تمرین دارد	تعداد واحد: ۳
رساله / پایان نامه			تعداد ساعت: 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 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٪ 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. نعمت الهی، 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 چهلهم، انتشارات آستان قدس رضوی.
۵. طاهری، س. م. (۱۳۹۹). احتمال و آمار مهندسی، انتشارات دانشگاه تهران.

۱. Agresti, A., Franklin, C. Klingenberg, B. (۲۰۱۸). The art and science of learning from data. Peatson.

۲. Wilcox, R. R. (۲۰۱۶). Understanding and applying basic statistical methods using R. John Wiley & Sons.



عنوان درس به فارسی:		نظریه آمار ۱	
عنوان درس به انگلیسی:		Theory of Statistics ۱	
دروس پیش نیاز:		روشهای آماری و احتمال ۲	
دروس هم نیاز:			
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 ناریب 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). آمارریاضی، 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 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.
۱. Thijssen, J. (۲۰۱۶). A Concise Introduction to Statistical Inference. Chapman and Hall/CRC.
۲. Millar, R. B. (۲۰۱۱). Maximum likelihood estimation and inference: with examples in R, SAS and ADMB (Vol. ۱۱۱). John Wiley.
۳. Mittelhammer, R. C. (۲۰۱۳). Mathematical Statistics for Economics and Business, Springer
۴. Hogg, R. V. McKean, J. and Craig, A. (۲۰۱۹). Introduction to Mathematical Statistics, ۸th Edition .
۵. Leemis, L.M. (۲۰۲۰). Mathematical Statistics, Ascended Ideas
۶. Wackerly, D., Mendenhall, W., and Scheaffer, R. L. (۲۰۱۴). Mathematical statistics with applications. Cengage Learning.



عنوان درس به فارسی: نظریه آمار ۲		عنوان درس به انگلیسی: Theory of Statistics ^۲
نوع درس و واحد	پایه ☐ نظری ☒	نظریه آمار ۱
دروس پیش‌نیاز:	تخصصی الزامی ☒ عملی ☐	
دروس هم‌نیاز:	تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐	
تعداد واحد:	۳	حل تمرین دارد
تعداد ساعت:	۴۸	رساله / پایان‌نامه ☐

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). آمار ریاضی، انتشارات امیرکبیر، تهران.

۲. مود، آ. م.، گری بیل، ف. آ.، بويس، 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 انگلهد، م. (۱۳۹۰). مقدمه ای بر احتمال و آمار ریاضی، ترجمه: آذرنوش، ح. و بزرگنیا، ا.، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.

۱. Thijssen, J. (۲۰۱۶). A Concise Introduction to Statistical Inference. Chapman and Hall/CRC.

۲. Millar, R. B. (۲۰۱۱). Maximum likelihood estimation and inference: with examples in R, SAS and ADMB (Vol. ۱۱۱). John Wiley.

۳. Mittelhammer, R. C. (۲۰۱۳). Mathematical Statistics for Economics and Business, Springer

۴. Hogg, R. V. McKean, J. and Craig, A. (۲۰۱۹). Introduction to Mathematical Statistics, ۸th Edition .

۵. Leemis, L.M. (۲۰۲۰). Mathematical Statistics, Ascended Ideas

۶. Wackerly, D., Mendenhall, W., and Scheaffer, R. L. (۲۰۱۴). 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	
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.....

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 سرفصلها:

بخش نظری: مروری بر توابع مولد و مجموع تعداد تصادفی از متغیرهای تصادفی، تعاریف و مفاهیم پایه‌ای فرایندهای تصادفی، توزیع‌های با بعد متناهی، ایستایی، با نمونه‌های همگن، با نمونه‌های مستقل، ویژگی مارکوفی، فرایندهای برنولی و دوجمله‌ای و ویژگی‌های آن‌ها، فرایند شمارشی. فرایند گام برداری تصادفی: ویژگی‌های و مسئله ورشکستگی بازیکن، فرایند پواسن، معرفی فرایند پواسن، ویژگی‌های آن، تجزیه فرایند پواسن، توزیع زمان‌های رخداد، فرایند پواسن دوباره شروع شده، ارتباط با توزیع نمائی، دوجمله‌ای، هندسی، یکنواخت و بتا، توزیع شرطی زمان‌های بین ورود و ارتباط با آماره‌های ترتیبی توزیع یکنواخت، فرایند پواسن مرکب و کاربردی در نظریه تجدید و نظریه ریسک، فرایند پواسن ناهمگن و ویژگی‌های آن، مروری بر فرایندهای زاد و مرگ. زنجیرهای مارکوف: تابع انتقال، ماتریس انتقال یک مرحله‌ای و چندمرحله‌ای، معادله چپمن-کولموگرو، توزیع اولیه، احتمالات مطلق، توزیع توأم، تجزیه فضای مکان، زنجیرهای تحویل ناپذیر و آرگودیک، وضعیت‌های گذرا و بازگشتی، وضعیت‌های بازگشتی مثبت و بازگشتی پوچ، متوسط تعداد دفعات ملاقات از یک وضعیت بازگشتی، متوسط اولین زمان‌های گذر، احتمال‌های جذب، توزیع‌های ایستا، خواص توزیع‌های 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، زنجیر های 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 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 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.

۱. Jones, P.W. and Smith, P., (۲۰۱۸). Stochastic Processes: An Introduction, ۲nd Ed., CRC Press.

۲. Durrett. R. (۲۰۱۶). Essentials of Stochastic Processes. Third Edition, Springer.

۳. Robert P. Dobrow. (۲۰۱۶). Introduction to Stochastic Processes with R. John Wiley.

۴. Bhat, N. and Miller, K., (۲۰۰۲). Elements of Applied Stochastic Processes, ۳rd Ed., John Wiley.

aud, P. M., (۱۹۹۹). Markov Chains, Gibbs fields, Monte Carlo Simulation and Queues, Springer.

televa, O. (۲۰۲۲). 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 Series ۱	
دروس پیش نیاز:	روشهای آماری	پایه	نوع درس و واحد
دروس هم نیاز:	فرایند های تصادفی ۱	تخصصی الزامی	نظری
تعداد واحد:	۱+۲	تخصصی اختیاری	عملی
تعداد ساعت:	۳۲+۳۲	رساله / پایان نامه	نظری-عملی

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

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 درستنمایی)، پیش بینی، تحلیل باقیمانده ها و بررسی تشخیص مدلها، مناسبیت 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٪	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. براکول، پ. و دیویس، را. (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.

۱. Box, E. P., Jenkins, G. M., Reinsel, G. C. and Ljung, G. M. (۲۰۱۵). Time Series Analysis: Forecasting and Control Fourth Edition, John Wiley.

way, R. H., and Stoffer, D. S. (۲۰۱۹). Time series: a data analysis approach using R. Chapman and

۲.



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

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

هدف کلی: آشنا یی 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

ب) 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 کامل، طرح مربع لاتین، طرح مربع یونانی-لاتین، طرح های 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٪	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، داگلاس (۱۳۹۵). طراحی و تحلیل آزمایشها، ترجمه: کحال زاده، عباس، مرکز نشر دانشگاهی، تهران.

۱. George E. P. Box, J. Stuart Hunter, William G. Hunter (۲۰۰۵). Statistics for Experimenters: Design, Innovation, and Discovery, ۲nd Edition, Wiley

۲. Douglas C. Montgomery (۲۰۱۹). Design and Analysis of Experiments, ۱۰th Edition, Wiley.

A., & Voss, D. (Eds.). (۱۹۹۹). Design and analysis of experiments. New York, NY: Springer New York.

m, J. (۲۰۱۵). Design and Analysis of Experiments with R, CRC press.



عنوان درس به فارسی: رگرسیون ۱		عنوان درس به انگلیسی: Regression I	
نظری	پایه	جبر خطی برای آمار	دروس پیش نیاز:
نظری-عملی	تخصصی الزامی	نظریه آمار ۱	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:

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 درست نمایی 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٪ 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، 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 پارسپان.

- Kutner, M. Nachtsheim, C. Neter J. and Li W. (۲۰۱۲). Applied Linear Statistical Models, ۵th Edition, McGraw- Hill.
- Olive, D. (۲۰۱۷). Linear Regression, Springer.
- Lilja, D. J. (۲۰۱۶). Linear Regression Using R: An Introduction to Data Modeling. Libraries Publishing.
- Weisberg, S. (۲۰۱۳). Applied linear regression. John Wiley.
- Chatterjee, S., & Hadi, A. S. (۲۰۱۳). Regression analysis by example. John Wiley.



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

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

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

اهداف ویژه: توانمندی و مهارت در مطالعه ساختار داده ها و یافتن یک تابع پیش بینی بر اساس داده ها

پ) مباحث یا سرفصل ها:

اصطلاحات و مفاهیم پایه یادگیری آماری، تفاوت بین یادگیری با نظارت و یادگیری بی نظارت، مدل های رگرسیون خطی و یادگیری با نظارت، انتخاب متغیرها در مدل های رگرسیونی، مدل های رگرسیون چندجمله ای، اسپیلین و غیرخطی در یادگیری آماری، رگرسیون درختی، درخت های تصادفی، رده بندی، کاربرد انواع مدل های رگرسیون لجستیک در رده بندی، درخت رده بندی، ماشین بردار پشتیبان و کاربرد آن در رده بندی، آموزش و آزمایش مدل ها، روش های اعتبار سنجی متقابل و بوت استرپ برای بررسی صحت مدل ها، رده بندی، بررسی الگوریتم های رده بندی با اعتبار سنجی متقابل، الگوریتم های یادگیری بدون نظارت، روش های کاهش بعد، کاربرد مؤلفه های اصلی در یادگیری بی نظارت، روش های خوشه بندی به عنوان الگوریتم های بی نظارت، روش خوشه بندی 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 آزمون های کوتاه. رویکرد این درس آشنایی دانشجویان با مباحث یادگیری آماری است و مباحث نظری صرفا در حد نیاز آموزش داده شوند. مطالب درس به مهارت تحلیل داده ها و تسلط دانشجویان به نرم افزارهای آماری نیاز دارد، استاد درس بایستی فعالیت های مشخصی را در آزمایشگاه نرم افزار ارائه دهد و دانشجویان نیز فعالیت های تعریف شده ای را انجام دهند. نرم افزار 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	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. 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. (۲۰۱۷). An Introduction to Statistical Learning, Create Space Independent Publishing Platform.
۲. James, G., Witten, D., Hastie, T. and Tibshirani, R. (۲۰۲۱). An Introduction to Statistical Learning, with applications in R, ۲Ed, Springer, New York.
۳. Sugiyama, M. (۲۰۱۵). 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	
نظری ■	پایه □	دروس پیش‌نیاز:	
عملی □	تخصصی الزامی ■	دروس هم‌نیاز:	
نظری-عملی □	تخصصی اختیاری □	تعداد واحد:	۴
رساله / پایان‌نامه □		تعداد ساعت:	۶۴

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٪	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. 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.

۱. Yan Lu, Sharon L. Lohr (۲۰۲۲). R Companion for Sampling Design and Analysis, Third Edition, CRC.

۲. Govindrajalu Z. (۱۹۹۹). 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	نوع درس و واحد	
دروس هم نیاز:	نظریه آمار ۲	پایه ☐ نظری ☐	تخصصی الزامی ☒
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 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

پ) 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.

۱. Agresti, A. (۲۰۱۸). An Introduction to Categorical Data Analysis, ۳rd Edition, Wiley.

۲. Bilder, C.R. and Loughi, T.M. (۲۰۱۴). Analysis of Categorical Data with R, CRC Press.



عنوان درس به فارسی: روش های آماری چند متغیره ۱		عنوان درس به انگلیسی: Multivariate Statistical Methods ^۱	
نوع درس و واحد		رگرسیون ۱	
پایه ☐ نظری ☒	تخصصی الزامی ☒	نظریه آمار ۲	
عملی ☐	تخصصی اختیاری ☐	حل تمرین دارد	
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:

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 آنها، 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 چندبعدی 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.

۱. Zelterman, D. (۲۰۱۵). Applied Multivariate Statistics with R, Springer.

۲. Everitt, B. and Hothorn, T. (۲۰۱۱). An Introduction to Applied Multivariate Analysis with R. Springer.

۳. Johnson, R. A. and Wichern, D. W. (۲۰۱۴). Applied Multivariate Statistical Analysis, ۶Ed, Pearson.

۴. Rencher, A. C., and Christensen, W. F. (۲۰۱۲). Methods of Multivariate Analysis, ۳Ed, John Wiley.

۵. Härdle, W. K., and Simar, L. (۲۰۱۹). Applied Multivariate Statistical Analysis, Springer.



عنوان درس به فارسی:		مبانی آمار ناپارامتری	
عنوان درس به انگلیسی:		Foundation of Nonparametric Statistics	
دروس پیش نیاز:		پایه ☐ نظری ☒	نوع درس و واحد
دروس هم نیاز:		تخصصی الزامی ☒ عملی ☐	
تعداد واحد:	۳	رگرسیون ۱	
تعداد ساعت:	۴۸	حل تمرین دارد	
		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 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 چنک های جامعه، آزمون فرضیه درباره میانه و دیگر چندکها، آزمون علامت، آزمون ویلکاکسون، آزمون های مبتنی بر گردش ها، آزمونهای من ویتنی، آزمون میانه، آزمون ککران برای دو جامعه مستقل و آزمون های 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٪	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، 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، پیت (۱۳۹۰). روشهای آماری ناپارامتری کاربردی، ترجمه: نیرومند، حسینعلی، انتشارات فردوسی مشهد.

۱. Deshpande, J. V., Naik-Nimbalkar, U. and Dewan, I. (۲۰۱۷). Nonparametric statistics: Theory and methods. World Scientific

۲. Kloeke, J., McKean, J. W. and McKean, J. W. (۲۰۱۵). Nonparametric statistical methods using R. CRC Press.

۳. Hollander M, Wolfe. D. A., Chicken E. (۲۰۱۴). Nonparametric Statistical Methods, ۳Ed Wiley.

۴. Smith, H. (۲۰۱۸). Applied Nonparametric Statistical Methods Using R, A Computational Approach. White Press Academic

۵. Wasserman, L. (۲۰۰۶). 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		نظری ☐ پایه ☐ تخصصی الزامی ☒ عملی ☐ تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☒ رساله / پایان نامه ☐	
دروس پیش نیاز:		طرح و تحلیل آزمایش های ۱ و روشهای نمونه گیری	
دروس هم نیاز:			
تعداد واحد:		۱+۲	
تعداد ساعت:		۳۲+۳۲	

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

هدف کلی: آشنایی دانشجو 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.

(پ) 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 دانشجو 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.

Roger (۲۰۱۵). Report Writing for Data Science in R.



۲. Hatcher, L. (۲۰۱۳). 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	دروس پیش نیاز:
پایه ☐ نظری ☒	تخصصی الزامی ☒	ریاضی عمومی ۱	دروس هم نیاز:
عملی ☐	تخصصی اختیاری ☐	حل تمرین دارد	تعداد واحد: ۳
نظری-عملی ☐	رساله / پایان نامه ☐		تعداد ساعت: ۴۸

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

هدف کلی: آشنایی با ماتریسها و فضاهاى برداری و کاربردهای مقدماتی آنها در حل دستگاههای معادلات خطی.

اهداف ویژه: فراگیری مباحث نظری جبر خطی و به کارگیری آن در دروس نظری و کاربردی آمار.

پ) مباحث یا سرفصلها:

ماتریس و دستگاه معادلات معرفی دستگاه جبری ماتریسها، رتبه ماتریس و روشهای تعیین آن، هم ارزی، سطری و ستونی و روش تعیین آنها، محاسبه وارون ماتریسها، حل و بحث دستگاههای معادلات خطی، دترمینان تعریف، محاسبه و ویژگیهای آن، ماتریسهای معین نامنفی (معین مثبت) و خواص آن، مقدماتی از نظریه گروهها، عمل گروه، گروه آبدی، فضاهاى برداری، فضاى برداری و مثالها، زیر فضا، فضاى حاصلضرب، فضاى خارج قسمت، مجموع مستقیم، استقلال خطی، پایه و بعد، فضاى ضرب داخلی و خواص آن، تبدیلهای خطی و ماتریسها تعریف، مثال، ویژگیهای مقدماتی، هسته، نگاره، فضاى تبدیلهای خطی و تابعکها، ماتریس تبدیلهای خطی، تغییر پایه، رتبه تبدیلهای خطی، عملگر تصویر و خواص آن، بردار ویژه و مقدار ویژه، قطری کردن یک ماتریس، تجزیه طیفی ماتریس، ماتریس متعامد، مثلثی کردن یک ماتریس، فرم ژوردان، فضاى سطری و ستونی ماتریس، رتبه ماتریس و خواص آن، معکوس تعمیم یافته و خواص آن، معکوس مور پنروز و خواص آن، روش کمترین، توانهای دوم، معرفی اجمالی از فرم های درجه دوم و مثال کاربرد آن در آمار، ماتریسهای خاص و کاربرد آنها در آمار.

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 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 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. 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.

۱. Strang, G. (۲۰۲۰). Linear Algebra for Everyone. Cambridge University Press.

۲. Strang, G. (۲۰۱۹). Linear Algebra and Learning from Data. Cambridge Press.

۳. Searle, S. R. and Khuri, A. I. (۲۰۱۷). Matrix algebra useful for statistics. John Wiley & Sons.

۴. Hill, David, Kolman, Bernard (۲۰۰۸). Elementary Linear Algebra with Applications (9th Edition). Prentice Hall PTR.

۵. Fieller, N. (۲۰۱۸). 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:

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 سرفصلها:

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 تابع نمایی. معادلات تفاضلی و بازگشتی، حل معادلات تفاضلی خطی مرتبه اول همگن، غیر همگن 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 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. ریاضی برای آمار و علوم مهندسی، عبدالرضا بادامچی زاده، انتشارات دانشگاه علامه طباطبائی.
۲. محتشمی 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 میامنی، ا.، مرکز نشر دانشگاهی.
۱. Keskin, A. Ü. (۲۰۱۸). Ordinary Differential Equations for Engineers: Problems with MATLAB Solutions. Springer.
- Khuri, A. I. (۲۰۰۳). 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	
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 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. میرزا وزیری، م. (۱۳۸۶). فضاهای متریک با طعم توپولوژی. چاپ دوم، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.
۱. Abbott, S. (۲۰۱۵). Understanding Analysis, ۲nd Editions, Springer.
۲. Bartle, R. G. and Sherbert, D. R. (۲۰۱۱). Introduction to real Analysis, ۴th Editions, Wiley.
۳. Khuri, A. I., (۲۰۰۳). Advanced Calculus With Applications in Statistics, ۲nd Editions, Wiley.



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

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، ح. (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	
دروس پیش نیاز:		نظریه آمار ۱	
دروس هم نیاز:		تخصصی الزامی (انتخابی) ☒ نظری ☐ پایه ☐ عملی ☐	
تعداد واحد:		۳	حل تمرین دارد
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 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، ... داده‌های بریده (Truncated data) مدل‌های پارامتری بقا شامل: نمایی، وایبل، وایبل تعمیم یافته، ...، 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 نرم افزارهای آماری، در هر فصل مثال‌های عددی برای هر قسمت 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 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.

ت) راهبردهای 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

ج) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. کلاین میچل، دیوید، جی. (۱۳۹۶). خودآموز تحلیل بقا، انتشارات دانشگاه علوم پزشکی مشهد.
۲. میلر، روبرت (۱۳۸۰). تحلیل بقا، ترجمه: بزرگنیا، ابوالقاسم و رضایی پرند، حجت، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.
۱. David, G. K. and Mitchel, K. (۲۰۱۲). Survival Analysis: A Self-Learning Text. Springer.
۲. Moore, D. F. (۲۰۲۱). Applied survival analysis using R. Springer.
۳. Lawless, F. J. (۲۰۰۳). Statistical Models and Methods for Lifetime Data, 2nd Edition, Wiley.
۴. Rezaul Karim, Md and Ataharul Islam, M. (۲۰۱۹). Reliability and Survival Analysis. Springer.
۵. Nag, A. (۲۰۲۱). Survival Analysis with Python. First Edition. CRC Press.
۶. Jørgaerts, K., Komárek, A., & Lesaffre, E. (۲۰۱۷). 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	
پایه ☐ نظری ☒	تخصصی الزامی (انتخابی) ☒ عملی ☐	تعداد واحد: ۳	
نظری-عملی ☐ رساله / پایان نامه ☐	تخصصی اختیاری ☐	تعداد ساعت: ۴۸	
		حل تمرین دارد	

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 ستیفی، 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 از جمله: 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 (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. 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.

۱. Kutner, M. Nachtsheim, C. Neter J. and Li W. (۲۰۱۲). Applied Linear Statistical Models, McGraw- Hill.

۲. Olive, D. (۲۰۱۷). Linear Regression, Springer.

۳. Ilija D. J. (۲۰۱۶). Linear Regression Using R: An Introduction to Data Modeling. Libraries Publishing.

erg, S. (۲۰۱۳). Applied linear regression. John Wiley.

rjee, S., & Hadi, A. S. (۲۰۱۳). 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 پیش نیاز:	
☐ عملی	☒ تخصصی الزامی (انتخابی)	دروس هم نیاز:	
☒ نظری-عملی	☐ تخصصی اختیاری	۲+۱	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:

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:

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 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. 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 مورد نیاز 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.
۲. Zelterman, D. (۲۰۱۵). Applied Multivariate Statistics with R, Springer.
۳. Everitt, B. and Hothorn, T. (۲۰۱۱). An Introduction to Applied Multivariate Analysis with R. Springer.
۴. Johnson, R. A. and Wichern, D. W. (۲۰۱۴). Applied Multivariate Statistical Analysis, ۶Ed, Pearson.
۵. Rencher, A. C., and Christensen, W. F. (۲۰۱۲). Methods of Multivariate Analysis, ۳Ed, John Wiley.
۶. Härdle, W. K., and Simar, L. (۲۰۱۹). Applied Multivariate Statistical Analysis, Springer.



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

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 مورو بر مقدمات ریاضی؛ مفهوم O-بزرگ و O-کوچک، مفهوم الگوریتم، مقدمه‌ای بر نرم‌افزار ریاضی. خطا و پایداری: خطاهای 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 دوزنقه‌ای، 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 (ترجیحاً 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). شبیه‌سازی، انتشارات دانشگاه یزد.

- Barbu, Adrian, Zhu, Song-Chun. (۲۰۲۰) Monte Carlo Methods. Springer.
- Burden, R. L. Faires, J. D. and Burden A. M. (۲۰۱۶) Numerical Analysis, ۱۰th Edition, Brooks Cole.
- Fishman, G. S. (۲۰۰۵) A First Course in Monte Carlo, Thomson Brooks/Cole.
- Lange, K. (۲۰۱۰) Numerical Analysis for Statisticians, Springer.
- Temp, M. (۲۰۱۶). Simulation for Data Science with R, Packt Publishing
- Rossm S. (۲۰۱۵) Simulation, ۵th 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:

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 داده های 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

۱. Elsayed, A. E (۲۰۱۲). Reliability Engineering, ۲nd Ed, John Wiley.
۲. Meeker, W. Q. and Escobar, L. A. (۱۹۹۸). Statistical Methods for Reliability Data, John Wiley.
۳. E. Ebeling Charles. (۲۰۱۹). An Introduction to Reliability and Maintainability Engineering. Third Edition.
۴. Navarro, J. (۲۰۲۱). Introduction to System Reliability Theory. Springer Nature.
۵. Smith, D. J. (۲۰۱۷). Reliability, maintainability and risk: practical methods for engineers. Butterworth-nn.



عنوان درس به فارسی: بهینه‌سازی در آمار		عنوان درس به انگلیسی: Optimization for Statistics	
نوع درس و واحد		ریاضی برای آمار، جبر خطی برای آمار و آنالیز ریاضی ۱	
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 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 گرادین 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 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. گنجعلی، م. و شفیع، خ. (۱۳۸۲). آشنایی با روشهای بهینه سازی و کاربرد آنها در آمار، مرکز نشر دانشگاهی.

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

۱. Boyd S. and Vandenberghe V. (۲۰۰۴) Convex Optimization, Cambridge University Press.

۲. Fox, W. (۲۰۲۰). Nonlinear Optimization, Models and Application, CRC .

۳. Lange, K. (۲۰۱۰). Numerical Analysis for Statisticians, Springer.

eritt, B. (۲۰۱۲). Introduction to optimization methods and their application in statistics.

shra, S. K., & Ram, B. (۲۰۱۹). Introduction to unconstrained optimization with R. Springer Nature.



نظریه اطلاع مقدماتی		عنوان درس به فارسی:
نوع درس و واحد	Elementary Information Theory	عنوان درس به انگلیسی:
پایه ☐ نظری ☒	فرایندهای تصادفی	دروس پیش نیاز:
تخصصی الزامی (انتخابی) ☒ 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: آشنای 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 تاکید 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 وزن دار، قانون دوم ترمودینامیک. منبع اطلاع گسسته بی حافظه و کدگذاری آن، استراتژی کدگذاری، محتملترین پیام‌ها، منبع اطلاع گسسته باحافظه و کدگذاری آن ظرفیت کانال، کانال گاوسی. خواص اطلاع کولبک-لایبلر 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	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. 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.

۱. Stone, J. V. (۲۰۱۵). Information Theory: A Tutorial Introduction, Sebtel Press.

۲. Baeyer, H. V. (۲۰۰۵). Information: The New Language of Science, Harvard Univ. Press.

Cover, T. and Thomas, J. (۲۰۱۲). Elements of Information Theory, ۲nd Ed, Wiley.

Ruslan L. Stratonovich (۲۰۲۰), Theory of Information and its Value, Springer Nature Switzerland.

Stefan Host, (۲۰۱۹), Information and Communication Theory, Wiley-Blackwell.



۶. Roger Bowden (۲۰۱۸), The Information Theory of Comparisons: With Applications to Statistics and the Social Sciences, Springer.
۷. Rodrigues, M. R., & Eldar, Y. C. (Eds.). (۲۰۲۱). 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 آزمایش‌های ۱ و روش‌های عددی و شبیه‌سازی	پایه ☐ نظری ☐
دروس هم‌نیاز:			تخصصی الزامی (انتخابی) ☒ عملی ☐
تعداد واحد:		۲+۱	تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☒
تعداد ساعت:		۳۲+۳۲	رساله / پایان‌نامه ☐

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

هدف کلی: آشنایی با نرم‌افزار متداول آماری،

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

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

مروری بر مباحث آمار توصیفی، پالایش داده‌ها با اندازه و ابعاد زیاد، رسم نمودار هسته‌های چگالی یک و دومتغیره، آزمون‌های نرمال یک و چند متغیره، کاربرد روش‌های مونت کارلو در استنباط آماری، مقدمه‌ای بر شیوه شبیه‌سازی در تولید داده‌های تصادفی از چند توزیع آماری، مانند نرمال و تی-استیودنت، یک و چند متغیره و بررسی ویژگی آن‌ها، مطالعات شبیه‌سازی برای آزمون برابری میانگین‌ها، واریانس‌ها و میان‌های جوامع با نمونه‌های مستقل از توزیع‌های نرمال و چند توزیع غیر نرمال. کاربرد روش مونت کارلو در یافتن احتمال‌های پیچیده و p -مقدار برخی آزمون‌ها، شبیه‌سازی مدل‌های رگرسیون خطی با انواع متغیرهای توضیحی کمی و کیفی و با فرض مانده‌های غیر نرمال و وابسته، بررسی استواری مدل نسبت به نقض فرض‌های معمول، مباحث تکمیل‌کننده در صحت و اعتبار مدل‌های برازش شده باوجود مشاهدات پرت و ناهمسانی واریانس، معرفی راهبردهای مناسب مانند رگرسیون استوار نا پارامتری، یافتن برآوردهای ماکسیمم درست‌نمایی توسط روش‌های بهینه‌سازی عددی مانند نیوتن-رافسون و امتیاز فیشر، روش بوت‌استرپ و جک‌نایف و کاربرد آن‌ها در مباحث آماری؛ الگوریتم EM و کاربرد آن در برآورد یابی توزیع‌های 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 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. گیونز، جف اچ. (۱۳۹۳). آمار محاسباتی (روش بهینه‌سازی عددی)، ترجمه محمدرضا مشکانی، انتشارات پژوهشکده آمار.

۱. Rizzo, M.L. (۲۰۱۹). Statistical Computing with R, ۲Ed. Chapman & Hall

۲. Givens, G.H. and Hoeting, J.A. (۲۰۱۲). Computational Statistics, ۲nd edition, Wiley.

۳. Härdle, W. K., Okhrin, O., & Okhrin, Y. (۲۰۱۷). Basic elements of computational statistics. Springer.



عنوان درس به فارسی:		مدل های تصادفی	
عنوان درس به انگلیسی:		Stochastic Models	
دروس پیش نیاز:		فرایندهای تصادفی	
دروس هم نیاز:			
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: آزمایشگاه نرم افزار	
نوع درس و واحد		نظری ☒ پایه ☐ تخصصی الزامی (انتخابی) ☒ عملی ☐ تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐ 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 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

پ) 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 -فرایند های 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-اولنبرگ.

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٪	نوشترای: 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.
۱. Beichelt, F (۲۰۰۶). Stochastic Processes in Science, Engineering and Finance. Chapman & Hall/CRC.
۲. Durrett. R. (۲۰۱۶) Essentials of Stochastic Processes. ۳Ed, Springer.
۳. Jones, P.W and Smith, P. (۲۰۱۸). Stochastic Processes: An Introduction. ۲Ed, Taylor-Francis.
۴. Ibe, O.C. (۲۰۱۳). Markov Processes for Stochastic Modeling. ۲Ed, Elsevier USA.
۵. Richard M. F. and Ciriaco V.F.. (۲۰۱۰). Applied Probability and Stochastic Processes. Springer.
۶. Ross, Sheldon M. (۲۰۱۹). Introduction to Probability Models. ۱۲th Edition. Elsevier.
۷. Serfozo, R. (۲۰۱۳) Basics of Applied Stochastic Processes. Springer.
۸. Robert P. Dobrow. (۲۰۱۶). Introduction to Stochastic Processes with R. John Wiley.
۹. Korosteleva, O. (۲۰۲۲). Stochastic Processes with R: An Introduction. CRC Press.



عنوان درس به فارسی: مبانی آمار بیزی		عنوان درس به انگلیسی: Foundations of Bayesian Statistics	
نوع درس و واحد		نظریه آمار ۲	
پایه ☐ نظری ☒	تخصصی الزامی (انتخابی) ☒ عملی ☐	حل تمرین دارد	
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:
هدف کلی: آشنایی با روشهای آمار بیزی مانند برآورد، فاصله اطمینان و آزمون فرض و روشهای محاسباتی برآوردهای بیزی.
اهداف ویژه: توانمندی و مهارت در استنباط بیزی و تحلیل داده ها با روشهای بیزی.

پ) 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 زیان در برآورد نقطه ای و معرفی تابع های زیان توان دو و قدرمطلق خطا، تابع ریسک، تابع ریسک پیشین و پسین، برآوردگر بهینه و برآورگر بیز و روش یافتن آن تحت این دو تابع زیان، بیان قضیه مربوط به برآوردهای بیز ناریب تحت تابع زیان درجه دو؛ برآورد بازه ای 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 انتگرالهای موجود در محیط بیزی، و همچنین تولید نمونه های تصادفی، برخی روشهای عددی و الگوریتمهای تولید نمونه مانند: تقریب انتگرال به روشهای تقریب لایلاس، 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، دوجمله 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). آماربیزی، انتشارات جهاددانشگاهی 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.

۱. Bolstad, W.M. and Curran, J.M. (۲۰۱۷). Introduction to Bayesian Statistics. (Third Edition). Wiley.
۲. Lee, P. M. (۲۰۱۲). Bayesian Statistics: An Introduction, 4th Edition, Wiley.
3. J. M., and Robert, C. P. (۲۰۱۴). Bayesian Essentials with R, Springer.
4. van, T. M., and Mickey, R. M. (۲۰۱۹). Bayesian Statistics for Beginners: A step-by-step approach. University Press, USA.



عنوان درس به فارسی:		سیستم های صف بندی مقدماتی	
عنوان درس به انگلیسی:		Elementary Queuing Systems	
دروس پیش نیاز:		فرایندهای تصادفی	
دروس هم نیاز:		تخصصی الزامی (انتخابی)	
تعداد واحد:	۳	حل تمرین دارد	نظری ☐ پایه ☐ نظری ☒
	۴۸		تخصصی اختیاری ☐ عملی ☐ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:		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 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 بانه های سرویس، صف های قطعی ($D/D/1$)، فرایند زاد و مرگ و شیوه پیدا کردن معادله های دیفرانسیلی- تفاضلی کولموگوروف 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 ($M/M/\infty$)، مدل زیان ارلانگ ($M/M/c/c$)، رفتارهای 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 موثر (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٪	نویساری: 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 عبدالحییم بادامچی زاده، انتشارات دانشگاه علامه طباطبائی

Donald; Harris, Carl M.; Shortle, John F. and Thompson, James M (۲۰۱۸). Fundamentals of Queueing Theory,

y.



۲. Alexander N. Dudin, Valentina I. Klimenok, Vladimir M. Vishnevsky (۲۰۲۰), The Theory of Queuing Systems with Correlated Flows. Springer.
۳. Bhat, U. N. (۲۰۱۵), An Introduction to Queueing Theory: Modeling and Analysis in Applications, ۷Ed, Springer.
۴. Jiménez, P. C., & Montoya, Y. R. (۲۰۱۷). queueing: A Package For Analysis Of Queueing Networks and Models in R. R Journal, ۹(۲).



عنوان درس به فارسی: آنالیز ریاضی ۲		عنوان درس به انگلیسی: Mathematical Analysis II	
نوع درس و واحد		آنالیز ریاضی ۱	
نظری ☒	پایه ☐	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 و ایرشتراس، 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٪ 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. تام، م. آپوستل، (۱۳۹۴). آنالیز ریاضی، ترجمه علی اکبر عالم زاده، دانشگاه صنعتی شریف.

۱. Abbott, S. (۲۰۱۵). Understanding Analysis, ۲nd Ed, Springer.

۲. Bartle, R. G. and Sherbert, D. R., (۲۰۱۱). Introduction to Real Analysis, ۴th Ed, Wiley.

۳. Khuri, A. I., (۲۰۰۳). Advanced Calculus with Applications in Statistics, ۲nd Ed, Wiley.

۴. Pugh, C. C., (۲۰۱۵). Real Mathematical Analysis, Springer-Verlag.



دروس الزامی انتخابی (بسته ۲)

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

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 مهارت های لازم برای همکار 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 داده ها، رفتار اخلاقی، کار گروهی، مسیرهای شغلی، مدیریت داده ها و ارتباطات کتبی و شفاهی با دانشمندان و سایر همکاران بالقوه است.

(پ) مباحث یا سرفصل ها:

مرور و مقایسه روش های نمونه گیری، برآورد صحیح حجم نمونه (کار با نرم افزارهای Spss یا Gpower)، مرور حداقل ۳ پایان نامه 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 مقیاس های اندازه گیری، ویژگی ها و مزایای آمار توصیفی، لزوم استفاده از روش های آمار استنباطی، روش های متفاوت کار با داده های گمشده، تشخیص تحلیل آماری مناسب و روش انجام آن ها با یک یا دو نرم افزار آماری همراه با بررسی پذیره های زیربنایی - کار با نرم افزارهای مبتنی بر دستورنویسی و همراه با تهیه گزارش های گویا باشد، بررسی برخی اشتباهات آماری رایج، شمای یک پروژه آماری برخورد نخست و مسائل مالی، شیوه گزارش نویسی، نمایش داده ها، مدیریت داده ها، شیوه های ارائه مؤثر گزارش، بررسی چند مطالعه موردی و پروژه کلاسی و دعوت از ۲ محقق در رشته های 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 آزمون های 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. کاربرد، خ و مک دوگال (۱۳۹۲). مشاوره آماری، ترجمه: وحیدی اصل، م و وحیدی اصل، انتشارات مرکز نشر دانشگاهی.

1. Earnest, A. (۲۰۱۶). Essentials of a Successful Biostatistical Collaboration. CRC Press.
2. Reinhart, A. (۲۰۱۵). Statistics done wrong: The woefully complete guide. No starch press.
3. Anderson-Cook, C. M. (۲۰۰۲). Statistical Consulting: A Guide to Effective Communication



عنوان درس به فارسی:		کنترل کیفیت آماری	
عنوان درس به انگلیسی:		Statistical Quality Control	
دروس پیش‌نیاز:	روشهای نمونه‌گیری	نوع درس و واحد	
دروس هم‌نیاز:	تخصصی الزامی (انتخابی) ■	نظری ■	
تعداد واحد:	۳	تخصصی اختیاری □	
تعداد ساعت:	۴۸	نظری-عملی □	
		رساله / پایان‌نامه □	

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 $\bar{R}$ و $\bar{X}$ -bar و $\bar{S}$ و $\bar{C}$ و $\bar{U}$) 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. گرانث، وچین‌لودویک گرانث و لون ورث ریچارد (۱۳۸۵). کنترل کیفیت آماری، ترجمه: جباری، ع. پسران قادر، م و کحاله‌زاده، ع. مرکز نشر دانشگاهی.
۲. موننگمری، داگلاس (۱۳۹۷). کنترل کیفیت آماری، ترجمه: نورالسنا، رسول، انتشارات دانشگاه علم و صنعت.
۳. پرچمی، ع. و ماشین چی، م. (۱۳۹۱). کنترل کیفیت آماری، انتشارات دانشگاه شهید باهنر کرمان.

gomery, D. C. (۲۰۲۰). Introduction to Statistical Quality Control, ۸Ed, Wiley
I. W. (۲۰۱۸). Statistical quality control methods. Routledge.



۳. Cano, E. L., Moguerza, J. M., & Corcoba, M. P. (۲۰۱۵). Quality Control with R. An ISO Standards Approach.
۴. Gupta, B. C. (۲۰۲۱). 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 پیش نیاز:	
تخصصی الزامی (انتخابی) ☒ 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 با مفاهیم آمارگیری و اقلام آماری و پایش آن‌ها در صنعت

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

پ) 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 اقلام 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٪	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. 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.

۱. Tang, C. (۲۰۱۶). The Data Industry: The Business and Economics of Information and Big Data. Wiley.
۲. Hahn, G. J., and Doganaksoy, N. (۲۰۱۱). The Role of Statistics in Business and Industry. John Wiley
۳. Joglekar, A. M. (۲۰۱۰). Industrial Statistics: Practical Methods and Guidance for Improved Performance. Wiley & Sons..



- ۴. Kenett, R. S., & Zacks, S. (۲۰۲۱). Modern industrial statistics: With applications in R, MINITAB, and JMP. John Wiley & Sons.
- ۵. Smith, P. L. (۲۰۰۱). 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		روشهای آماری	
نظری ☒	پایه ☐	دروس پیش نیاز:	
عملی ☐	تخصصی الزامی (انتخابی) ☒	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 ☐ 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، مواجهه 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 ثبتی 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 ثبتی مبنا، روشهای آماری برای داده های اداری، ترجمه: کیانی کاوه و رضایی عباس، انتشارات مرکز آمار ایران، پژوهشکده آمار.

۱. Radermacher, W. J. (۲۰۲۰). Official Statistics ۴,۰. Springer International Publishing.
۲. Levitas, R., & Guy, W. (Eds.). (۱۹۹۶). Interpreting official statistics. Psychology Press.
۳. Laaribi, A. and Peters, L. (۲۰۱۹). GIS and the ۲۰۲۰ 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 نمونه‌گیری و آشنایی با آمار رسمی	
دروس هم‌نیاز:		تخصصی الزامی (انتخابی) ☒ نظری-عملی ☐ پایه ☐ نظری ☒	
تعداد واحد:		۳	حل تمرین دارد
تعداد ساعت:		۴۸	رساله / پایان‌نامه ☐ 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 آمارگیری نمونه‌ای

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 نابرابر)؛ اثر طرح؛ همگنی درون خوشه‌ای، 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 جک‌نايف؛ روش واریانس تعمیم‌یافته؛ روش خودگردان، خطاهای مشاهده‌ای و غیر مشاهده‌ای، خطای کل آمارگیری، تعدیل وزن‌های نمونه‌گیری، نمونه‌گیری تلفنی، اشاره‌ای به نمونه‌گیری داده‌های کلان (مه داده‌ها)، 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 (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. فقیهی، محمدرضا (۱۳۸۸). نظریه و روشهای نمونه‌گیری، انتشارات پژوهشکده آمار.
۲. یارمحمدی، مسعود (۱۳۸۵). روش‌شناسی نمونه‌گیری و کاربردهای آن، انتشارات پژوهشکده آمار.
۱. Lohr Sh. (۲۰۱۹). Sampling: Design and Analysis, ۲nd Eds. CRC Press, Boca Raton, FL.
۲. Kalton G. (۲۰۲۰). Introduction to Survey Sampling, ۲nd Eds. Sage Publications, Beverly Hills.
۳. Yan Lu, Sharon L. Lohr (۲۰۲۲). R Companion for Sampling Design and Analysis, Third Edition, CRC.
۴. Govindrajalu Z. (۱۹۹۹). Elements of Sampling Theory and Methods :,Prentice Hall.
۵. Hill, C. A., Biemer, P. P., Buskirk, T. D., Japac, L., Kirchner, A., Kolenikov, S., & Lyberg, L. E. (Eds.). (۲۰۲۰). 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		روشهای آماری	
نظری ☒	پایه ☐	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 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٪ 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. 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

۱. Anastasi, A. and Urbina, S. (۱۹۹۷). Psychological testing (۷th ed.), Prentice Hall.
۲. Brookhart, S. & McMillan, J.H. (۲۰۱۹). Classroom Assessment and Educational Measurement. Milton Park, U.K.: Routledge.



عنوان درس به فارسی: اصول تحلیل آماری جمعیت		عنوان درس به انگلیسی: Elements of Statistical Population Analysis	
نوع درس و واحد			
پایه ☐ نظری ☒		مبانی جمعیت شناسی	
عملی ☐ تخصصی الزامی (انتخابی) ☒			
نظری-عملی ☐ تخصصی اختیاری ☐		۲	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه ☐		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.
۱. Halli, S. S., Rao, K. V., & Rao, V. K. (۲۰۱۳). Advanced techniques of population analysis. Springer Science & Business Media.
۲. Newman, K. B., Buckland, S. T., Morgan, B. J. T., King, R., Borchers, D. L., & Cole, D. J. (۲۰۱۴). Modelling population dynamics: model formulation, fitting and assessment using state-space methods.
۳. ByteCompile, T. R. U. E., & Hyndman, M. R. J. (۲۰۱۹). R Package demography.
۴. Hyndman, R., Booth, H., Tickle, L., & Maindonald, J. (۲۰۱۹). 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		یادگیری آماری	
☐ نظری ☐ پایه			
☐ نظری-عملی ☒ تخصصی الزامی (انتخابی)			
☒ نظری-عملی ☐ تخصصی اختیاری		۱+۲	
رساله / پایان نامه ☐		۳۲+۳۲	
		تعداد واحد:	
		تعداد ساعت:	

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

هدف کلی: آشنایی با فرآیند کشف الگوها و دانش‌های جالب از داده‌های با حجم زیاد.

اهداف ویژه: ی‌توانمندی و مهارت در پیش‌پردازش داده‌ها، کشف الگوها، ارزیابی آنها و ارائه دانش کسب شده

(پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

مفاهیم و واژه‌ها، وگام‌های داده‌کاوی، 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، چالش‌ها و محدودیت‌های داده کاوی، پیش‌پردازش و آماده‌سازی داده‌ها، پاکسازی داده‌ها، یکپارچه‌سازی، جایگذاری داده‌های گمشده، انتخاب متغیر و تبدیلات روی داده‌ها، تحلیل اکتشافی و تصویری‌سازی، کاهش بعد، ارزیابی عملکرد پیشگويانه، پیشگویی و رده‌بندی: رگرسیون چندگانه خطی، K نزدیکترین همسایه، درخت رده‌بندی، شبکه عصبی، قواعد پیوند و پالایش مشارکتی، تحلیل خوشه‌بندی، 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 داده‌ها و تحلیل آنها بوسیله نرم افزار، ارایه پروژه‌های 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 آزمون‌های کوتاه. 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. 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). داده‌کاوی برای تحلیل خودکار کسب‌وکار: مفاهیم، فنون و کاربردهای R، ترجمه دکتر محمدرضا فقیهی حبیب‌آبادی، انتشارات دانشگاه شهید بهشتی.

۲. مرادی، عباس، حسین‌زاده، جواد، شباک، اشکان، کیانی، کاوه و شیر، محمد. (۱۳۹۸). آشنایی با مفاهیم و روشهای داده کاوی، پژوهشکده آمار.

۳. زینل همدانی، علی (۱۳۹۴). دانشیابی داده‌ها (مقدمه ای بر داده کاوی)، انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان.

- Shmueli, G., Bruce, P., Yahav, I., Patel, N., Lichtendahl, K., (۲۰۱۸), Data Mining for Business Analytics Concepts, Techniques, and Applications in R, Wiley.
- Han, J., Kamber, M., Pei, J., (۲۰۱۲), Data Mining, Concepts and Techniques, ۲rd Ed., Morgan Kaufmann Publishers, Elsevier.
- Olson, D., (۲۰۱۸), Data Mining Models, ۲nd Ed., Business Expert Press.
- Carlo Vercellis, C., (۲۰۰۹), 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		یادگیری آماری	
☐ نظری	☐ پایه		
☐ عملی	☒ تخصصی الزامی (انتخابی)		
☒ نظری-عملی	☐ تخصصی اختیاری		
رساله / پایان نامه			
		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 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 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 گرایان 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 ماشینی، انتشارات ناقوس.

۱. Müller, A. C., & Guido, S. (۲۰۱۶). Introduction to machine learning with Python: a guide for data scientists. "O'Reilly Media, Inc."
۲. Alpaydin, E. (۲۰۲۰). Introduction to machine learning. MIT press.
۳. Kroese, D. P., Botev, Z. I., Taimre, T., & Vaisman, R. (۲۰۱۹). Data science and machine learning: Mathematical and statistical methods. Chapman and Hall/CRC.
۴. Alpaydin, E. (۲۰۲۰). Introduction to machine learning. MIT press.
۵. Lantz, B. (۲۰۱۹). 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	
نوع درس و واحد		مبانی کاربردهای پایگاه داده‌ها	
☐ پایه ☒ نظری		دروس پیش‌نیاز:	
☐ عملی ☒ تخصصی الزامی (انتخابی)		دروس هم‌نیاز:	
☐ نظری-عملی ☐ تخصصی اختیاری		۳	تعداد واحد:
☐ رساله / پایان‌نامه		۴۸	تعداد ساعت:

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:

۱. Blum, A., Hopcroft, J., & Kannan, R. (۲۰۲۰). Foundations of Data Science. Cambridge University Press, Cambridge.
۲. Cielen, D, Meysman, A. D.B. and Ali, M. (۲۰۱۶). Introducing Data Science: Big Data, Machine
۳. Larose, C. & Larose, D. T. (۲۰۱۹). Data Science Using Python and R, Wiley, NY.
۴. Skiena, S.S. (۲۰۱۷). The Data Science Design Manual, Springer, Switzerland.
۵. Zumel, N., Mount, J., and Porzak, J. (۲۰۱۴). 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 ☐	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 نارایب بهینه، معرفی انواع کریگیدن، کاربرد کریگیدن برای پیشگویی فضایی داده های محیطی، تهیه پهنه بندی پیشگویی 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٪ 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. محمدزاده م.، (۱۳۹۸)، آمار فضایی و کاربردهای آن، چاپ سوم، مرکز نشر آثار علمی دانشگاه تربیت مدرس، تهران.

۱. Cressie, N., (۱۹۹۳), Statistics for Spatial Data, John Wiley & Sons, New York.

۲. Gaetan, Carlo, Guyon, Xavier (۲۰۱۰), Spatial Statistics and Modeling, Springer.

۳. Oyana, T. J. and Margai, F. M. (۲۰۱۵), Spatial Analysis: Statistics, Visualization, and Computational Methods, CRC Press.

۴. Oyana, T. J. (۲۰۲۰), Spatial Analysis with R: Statistics, Visualization, and Computational Methods, CRC Press.

۵. Dormann, C. (۲۰۲۰). Environmental Data Analysis: An Introduction with Examples in R. Springer Nature.

do, M. F. (۲۰۱۲). Data analysis and statistics for geography, environmental science, and engineering.

۳.



عنوان درس به فارسی: طرح و تحلیل آزمایش های ۲		عنوان درس به انگلیسی: Design and Analysis of Experiments II	
نوع درس و واحد		دروس پیش نیاز: طرح و تحلیل آزمایش های ۱	
☐ نظری ☐ پایه ☐ عملی ☒ تخصصی الزامی (انتخابی)		دروس هم نیاز:	
☒ نظری-عملی ☐ تخصصی اختیاری ☐ رساله / پایان نامه		۱+۲	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: کحالهزاده، عباس، مرکز نشر دانشگاهی، تهران.

۱. George E. P. Box, J. Stuart Hunter, William G. Hunter (۲۰۰۵). Statistics for Experimenters: Design, Innovation, and Discovery, ۲nd Edition, Wiley

۲. Douglas C. Montgomery (۲۰۱۹). Design and Analysis of Experiments, ۱۰th Edition, Wiley.

۳. Dean, A., & Voss, D. (Eds.). (۱۹۹۹). Design and analysis of experiments. New York, NY: Springer New York.

۴. Lawson, J. (۲۰۱۵). 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		روشهای آماری	
پایه ☐ نظری ☒		تخصصی الزامی (انتخابی) ☒ عملی ☐	
تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐		تعداد واحد: ۲	
رساله / پایان نامه ☐		تعداد ساعت: 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 (۱۳۹۵). اصول بیمه و مدیریت ریسک: بیمه های زندگی و درمان و مزایای بازنشتی، ترجمه: مهدوی، غدیر و عابد، مجتبی، انتشارات پژوهشکده بیمه.

۱. Vaughan, E.J. and Vaughan, T.M., (۲۰۱۴). Fundamentals of Risk and Insurance, ۱۱th Ed, Wiley.
۲. Jessica Petway (۲۰۲۱). Principles Of Actuarial Science, McGraw Hill.
۳. Rejda, G. E. (۲۰۱۷). Principles of risk management and insurance, ۱۲Ed, Pearson Education India.



عنوان درس به فارسی: مبانی آمار زیستی		عنوان درس به انگلیسی: Fundamentals of Biostatistics	
نوع درس و واحد		رگرسیون 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 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 مرگ و میر، امید به زندگی، شاخصهای باروری، شاخصهای جمعیت، استانداردهای شاخصها (روش مستقیم و غیرمستقیم)، نسبت شانس، خطر نسبی و خطر منتسب، آشنایی با تحلیل بقا: مطالعات 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٪	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. کاظم، م؛ ملک افضل، ح. (۱۳۸۲). روشهای آماری و شاخصهای بهداشتی، نشر سلمان.

۲. بالدی، بریجیت و مور، دیوید اس (۱۳۹۵). کاربست آمار در علوم زیستی، ترجمه: پزشک، حمید و ساکی، کتایون، مرکز نشر دانشگاهی.

۱. Armitage, P., Berry, G., Matthews, J, N, S., (۲۰۰۲). Statistical Methods in Medical Reserch, ۴th Ed, Blackwell Publishing.

۲. Bland, M., (۲۰۱۵). An Introduction to Medical Statistics, ۴th Ed, Oxford University Press,.



۳. Kleinbaum, D. g., Klein, M., (۲۰۱۲). Survival Analysis: A Self Learning Text, ۳rd Ed, Springer.
۴. Baldi, B., and Moore, D. S. (۲۰۱۳). The practice of statistics in the life sciences. Macmillan Higher Education.

دروس تخصصی اختیاری

عنوان درس به فارسی: مباحثی در آمار نظری		عنوان درس به انگلیسی: Topics in Theoretical Statistics	
نوع درس و واحد		با توجه به سرفصل	
نظری	پایه	دروس پیش نیاز:	
نظری-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: ارائه دروس تکمیلی جدید

اهداف ویژه: فراگیری برخی موضوعات خاص آمار نظری

(پ) مباحث یا سرفصل ها:

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 می گردد. حداقل دو ماه قبل از تخصیص دروس نیمسال مربوطه سرفصل آن توسط کمیته برنامه ریزی درسی گروه آمار تصویب شود. همچنین توصیه می شود رویکرد تدوین سرفصل درس هایی در قالب «مباحثی در آمار نظری» بالا بردن دانش دانشجویان در موضوعات جدید و مباحث بین رشته ای 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 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	

تجهیزات و امکانات مورد نیاز: 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 می شود.



عنوان درس به فارسی: مباحثی در آمار کاربردی		عنوان درس به انگلیسی: Topics in Applied Statistics	
نوع درس و واحد		با توجه به سرفصل	
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: 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 می گردد. حداقل دو ماه قبل از تخصیص دروس نیمسال مربوطه سرفصل آن توسط کمیته برنامه ریزی درسی گروه آمار تصویب شود. رویکرد تدوین سرفصل این درس در جهت افزایش مهارت دانشجو در تحلیل داده ها 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٪ 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:

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	
☐ 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 ☐ 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

(پ) 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. (۲۰۲۱). Introduction to Statistical Decision Theory: Utility Theory and Causal Analysis. Chapman and Hall/CRC.
- Berger, J. O. (۲۰۱۳). Statistical decision theory and Bayesian analysis. Springer Science and Business Media.
- Pratt, J. Raiffa, H. and Schlaifer, R. (۲۰۰۸) 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 ۲	نوع درس و واحد
دروس پیش نیاز:	تحلیل سری های زمانی کاربردی 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 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

پ) مباحث یا سرفصل ها:

معرفی مدل های فصلی سری زمانی، مروری بر نایستایی 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 ARCH، Long-ARCH، FARIMA 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٪ 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. چتفیلد، ک. (۱۹۹۶). مقدمه ای بر تحلیل سری های زمانی، ترجمه حسینعلی نیرومند چاپ ششم، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.
۱. Box, E. P., Jenkins, G. M., Reinsel, G. C. and Ljung, G. M. (۲۰۱۵). Time Series Analysis: Forecasting and Control, ۴th Ed, Wiley
۲. Cryer, J. D. and Chan, K. S. (۲۰۰۸). Time Series Analysis With Application in R, ۲nd Ed. Springer.
۳. Wei, W. S. (۲۰۱۹). 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.، بالاکریشنان، ان.، ناگارجا، اچ. ان.، نخستین درس آماره های ترتیبی، ترجمه حسنعلی آذرنوش، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۳۷۹.

- Arnold, B. C. Balakrishnan, N. and Nagaraja, H. N. (۲۰۰۸) A First Course in Order Statistics, Classic Edition, SIAM, Philadelphia.
- Arnold, B. C. Balakrishnan, N. and Nagaraja, H. N. (۱۹۹۸) Records, John Wiley & Sons, New York, .
- David, H. A. and Nagaraja, H. N. (۲۰۰۳) Order Statistics, Third edition, John Wiley & Sons, Hoboken, New Jersey.



عنوان درس به فارسی:		روش های دنباله ای	
عنوان درس به انگلیسی:		Sequential Methods	
دروس پیش نیاز:		نظریه آمار ۲	
دروس هم نیاز:			
تعداد واحد:	۳		
تعداد ساعت:	۴۸		
نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز):		سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:	
نوع درس و واحد		نظری ☒ پایه ☐ تخصصی الزامی ☐ 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 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 ناریب 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 میانگین 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:

۱. Mukhopadhyay, N. and de Silva, B. M. (۲۰۰۹) Sequential Methods and Their Applications, CRC Press.
۲. Tartakovsky, A. Nikiforov, I. and Basseville, M. (۲۰۱۴) Sequential Analysis: Hypothesis Testing and Changepoint Detection, CRC Press.
۳. Wetherill, G.B. (۱۹۹۵). Sequential Methods in Statistics, Chapman and Hall.
۴. Govindarajulu, Z. (۲۰۰۴). Sequential Statistics, World Scientific.
۵. Tartakovsky, A.G. (۲۰۱۹). Sequential Change Detection and Hypothesis Testing, CRC Press.
۶. Chopin, N., & Papaspiliopoulos, O. (۲۰۲۰). An introduction to sequential Monte Carlo (Vol. ۴). Springer.

نوع درس و واحد	Introduction to Percolation Theory		عنوان درس به انگلیسی:
نظری ☒ پایه ☐	فرایندهای تصادفی و ریاضی برای آمار		دروس پیش نیاز:
عملی ☐ تخصصی الزامی ☐			دروس هم نیاز:
نظری-عملی ☐ تخصصی اختیاری ☒			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 با نظریه پرکولاسیون و کاربردهای آن

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

پ) مباحث یا سرفصل ها:

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

۱. Mølthe-Sørensen, A. (۲۰۲۰). Percolation theory using Python. Department of Physics, University of Oslo.

۲. Stauffer, D., & Aharony, A. (۲۰۱۸). Introduction to percolation theory. Taylor & Francis.

۳. Sahini, M., & Sahimi, M. (۲۰۰۳). 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 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 روش های شواهدی در آمار

اهداف ویژه: توانمندی در به کار بردن روش های شواهدی در آزمون فرضیه های آماری

(پ) مباحث یا سرفصل ها:

بیان راهبرد شواهدی در پژوهش های علمی، قانون درست نمایی، سه سؤال اساسی در آمار استنباطی، قدرت شواهد، آزمون فرضیه ساده، اصل درست نمایی، شواهد و مدارک، نظریه نیم پیرسون، تفسیر شواهدی از نتایج تصمیم نیم پیرسونی، آزمون فرضیه نیم پیرسونی و نقش آن در حجم نمونه، نظریه فیشر، سطح معنی داری و نقش آن در شواهد آماری، معایب p -value، تعیین فرضیه جانشین، رهیافت های آماری، معرفی استنباط های 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 جدول های توافق، روش های شواهدی در آمار ناپارامتری.

(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:

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

۱. Cahusac, P. M. (۲۰۲۰). Evidence-Based Statistics: An Introduction to the Evidential Approach-from Likelihood Principle to Statistical Practice. John Wiley & Sons.

۲. Royall, R. M. (۱۹۹۷). Statistical evidence: A likelihood paradigm. London: Chapman & Hall, ISBN

۳. Thompson, B., (۲۰۰۷). The Nature of Statistical Evidence, Springer Newyork.

۴. Evans, M., (۲۰۱۵). 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	
نوع درس و واحد		روش تحقیق و پروژه	
☐ نظری	☐ پایه		
☐ عملی	☐ تخصصی الزامی		
☒ نظری-عملی	☒ تخصصی اختیاری	۱+۱	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه		۳۲+۱۶	تعداد ساعت:

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. ۱. هومن، حیدرعلی (۱۳۹۶). اندازه گیریهای روانی و تربیتی (فن تهیه تست و پرسشنامه)، انتشارات پارسا.

۲. ۲. هومن، حیدرعلی (۱۳۹۷). مدل یابی معادلات ساختاری با نرم افزار لیزرل، انتشارات سمت.

۱. Falissard, B. (۲۰۱۲). Analysis of questionnaire data with R, CRC Press.

۲. Bartolucci, F., Bacci, S., & Gnaldi, M. (۲۰۱۵). Statistical analysis of questionnaires: A unified approach based on R and Stata, CRC Press.

۳. Saris, W. E., & Gallhofer, I. N. (۲۰۱۴). Design, evaluation, and analysis of questionnaires for survey research. John Wiley & Sons.



عنوان درس به فارسی: نگارش علمی		عنوان درس به انگلیسی: Scientific Writing	
نوع درس و واحد		زبان تخصصی	
☐ نظری	☐ پایه	دروس پیش‌نیاز:	
☐ عملی	☐ تخصصی الزامی	دروس هم‌نیاز:	
☐ نظری-عملی	☒ اختیاری	حل تمرین دارد	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 اصول کلی نگارش متون علمی.

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

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

معرفی ساختار کتاب‌ها و نشریات علمی، معرفی انواع کتاب‌های مرجع شامل انواع واژه‌نامه‌ها و فرهنگ‌های عمومی، انواع واژه‌نامه‌ها و فرهنگ‌های ریاضی، معرفی نام شاخه‌های اصلی و فرعی ریاضی و آمار، شرح مهارت‌های زبانی در بیان مفاهیم ریاضی با تأکید 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 تفاوت‌ها و کاربردهای متفاوت قضیه، لم، گزاره، حدسیه، فرضیه، بیان فهرست عبارت‌های متداول ریاضی برای نگارش مفاهیم ریاضی و شرح برخی اشتباهات معمول در نوشته‌های ریاضی و ارائه فرم‌های مناسب‌تر، آشنایی با نگارش متن‌های ریاضی و آمار، شباهت‌ها و تفاوت‌ها، مراحل تهیه، ویرایش، بازبینی و انتشار یک اثر ریاضی، انواع نشریات علمی، آشنایی با نشریات آماری و ساختار مقالات علمی، انواع گزارش‌های علمی، گزارش‌های آماری، ساختار پروژه، پایان‌نامه و رساله، مراحل آماده‌سازی یک پروژه و پایان‌نامه، نگارش و آماده‌سازی و ارائه یک سخنرانی علمی، آماده‌سازی 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 آموزش‌های 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 پروژه‌های درسی مانند نوشتن گزارش، تایپ با لاتک، تهیه پوستر، نگارش یک سخنرانی، شرکت در سخنرانی‌ها و ارائه گزارش انتقادی در تدریس مشارکت داده شوند.

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

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

۱. Franco Vivaldi (۲۰۱۱). Mathematical Writing: an Undergraduate Course, Uni. Lond. (Queen Mary).

۲. N. J. Higham (۱۹۹۸). Handbook of Writing for Mathematical Science, Siam.

۳. Dictionary of Mathematics: In Four Languages - English, German, French, Russian, ۲۰۰۰.

۴. Dodge, Y. (۲۰۰۸). The concise encyclopedia of statistics. Springer Science & Business Media.

۵. Tobias Oetiker (۲۰۱۱). The not so short introduction to LATEX, Version ۵.۱.

Kottwitz (۲۰۱۱). 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		
☐ 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 مقدماتی با روشهای آماری در محیطهای نایقینی/فازی

اهداف ویژه: توانایی درک مباحث نظری آمار و احتمال فازی و به کارگیری آن در تحلیلهای کاربردی

پ) مباحث یا سرفصلها:

مجموعههای فازی (مفاهیم اولیه و عملگرهای جبری)، اعداد فازی و حساب اعداد فازی، اندازههای زیرجمعی (با تأکید بر اندازههای امکان)، احتمال پیشامدهای فازی، توابع احتمال با پارامترهای فازی، توابع احتمال بر اساس دادههای فازی، برآورد نقطه‌ای و برآورد فاصله‌ای بر اساس دادههای فازی، آزمون فرضیه بر اساس دادههای فازی، آزمون فرضیه‌های فازی، رگرسیون امکانی، رگرسیون کمترین توان‌های 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 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. طاهری، م.؛ ماشین چی، م. (۱۳۸۷). مقدمه‌ای بر احتمال و آمار فازی، انتشارات دانشگاه شهید باهنر کرمان.

- Bandemer, H. and Nather, W. (۲۰۱۲). Fuzzy Data Analysis, Kluwer.
- Buckley, J. J., Eslami, E. and Feuring, T. (۲۰۱۳). Fuzzy Mathematics in Economics and Engineering, Springer, Heidelberg.
- George, J. Klir, Boyuan. (۲۰۱۵). Fuzzy Sets and Fuzzy Logic: Theory and Applications, Prentice Hall PTR,.
- Ross, T. (۲۰۰۴). Fuzzy Logic with Engineering Applications, See. Ed., Wiley, New York,.
- Viertl, R. (۲۰۱۲). Statistical Methods for Fuzzy Data, J. Wiley, Chichester.



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

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 شکل گیری و صورتهای بدوی آنها، اطلاع از نقش دانشمندان و اقوام و رشته های علمی مختلف در پدید آمدن مفاهیم و روشهای آمار و احتمال، آشنایی با شیوه های پژوهشی دانشوران در اعصار مختلف و ارتقای شیوه های پژوهشی جدید با قیاس با سیر تاریخی مهمترین دستاوردها در حوزه تصادف مندی.

پ) مباحث یا سرفصل ها:

تاریخ شمارش و سرشماری های نخستین در تمدن های باستان، نخستین آمارهای توصیفی و آمارهای جمعیتی، مروری بر تاریخ ریاضیات و زمینه سازهای اصلی در پیشرفت های آمار در قرن های 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 گذشته های 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، جمیز 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، تلاش ها و پیش زمینه های 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 انحراف های مطلق، کتله و آمار اجتماعی، دوره بالندگی آمار، گالتون و رگرسیون، نقش پیرسون، فیشر و مفاهیم بنیادی آمار ریاضی، اختلافات فیشر و پیرسون، نگاهی به دوران جدید آمار و احتمال، فیشر و معنی داری آماری، اگون پیرسون و نیمن و نظریه آزمون فرضیه ها، 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 ارائه های کلاسی.

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. وحیدی اصل، محمد قاسم. (۱۳۹۹). تاریخ آمار، انتشارات مبتکران، تهران.

۱. Hald, A. (۱۹۹۰). A History of Probability and Statistics, Before ۱۷۵۰, Wiley.

۲. Hald, A. (۲۰۰۷). A History of Parametric Statistical Inference From Bernoulli to Fisher, ۱۷۱۳-۱۹۳۵, Springer.

۳. Hald, A. (۱۹۹۸). A History of Mathematical Statistics from ۱۷۵۰ to ۱۹۳۰ (Vol. ۳۱۴). Wiley.



عنوان درس به فارسی: فلسفه آمار و احتمال		عنوان درس به انگلیسی: Philosophy of Probability and Statistics	
نوع درس و واحد			
نظری ☒	پایه ☐	نظریه آمار ۱	
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 ☐ 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	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. 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. (۲۰۱۱). Philosophy of Statistics, Elsevier
- Hacking, I. (۱۹۶۶). Logic of Statistical Inference, Cambridge University Press.
- Kass, R.E., (۲۰۱۱). Statistical Inference: The Big Picture, Statistical Science, ۲۶, ۱-۹.
- Lindley, D., (۲۰۱۳). Understanding Uncertainty. ۴th 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:	
☐ تخصصی الزامی	☐ عملی	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 سرفصلها:

جنبه‌های دانش و نگرش سواد آماری، تفکر آماری استدلال آماری، استدلال استنباطی غیر رسمی، تفاوت‌های بین سواد آماری، استدلال آماری و تفکر آماری، تفکر انتقادی، بدفهمی‌ها و اشتباهات در استدلال‌های آماری، سواد نموداری و درک و فهم آن، ویژگی‌های بصری نمودارها، نقش تکنولوژی در رشد استدلال آماری، طبقه‌بندی کورسیو و طبقه‌بندی کیمورا از توانایی آماری، چارچوب تئوری سولو از توانایی آماری، دانش استادان و معلمان از آمار در شاخص‌های مرکزی، شاخص‌های پراکندگی و ضریب همبستگی، بدفهمی‌ها و اشتباهات مفهومی دانشجویان در شاخص‌های مرکزی، شاخص‌ها پراکندگی و ضریب همبستگی، دانش استادان و معلمان از آمار در آمار استنباطی، چالش‌های تدریس آمار در دروس سرویسی دانشگاهی، چالش‌های تدریس آمار در آمار مدرسه‌ای و دانشگاهی، طبیعت شانس و احتمال، استدلال احتمالاتی، آموزش مفاهیم احتمال در مدرسه، تعبیر احتمال، احتمال شرطی، مفهوم استقلال، رابطه آمار و احتمال، بدفهمی‌ها 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:

- Andrew Gelman, Deborah Nolan. (۲۰۰۲). Teaching Statistics: A Bag of Tricks. Oxford University Press.
- Eichler, A., and Zapata-Cardona, L. (۲۰۱۶). Empirical Research in Statistics Education. Springer. Hamburg.
- Hulsizer, M. R., & Woolf, L. M. (۲۰۰۹). A guide to teaching statistics: Innovations and best practices. Wiley.
- Jones, G. A. (Ed.). (۲۰۰۶). Exploring probability in school: Challenges for teaching and learning, Springer.
- Gage, J., & Spiegelhalter, D. (۲۰۱۶). 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	
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: 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

(پ) 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، فرایند 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، (۱۳۹۸). آیین دادرسی کیفری (جلد دوم)، نشر شهر دانش، تهران، چاپ ۴۱.

۱. Berk, R., Berk, D., & Drougas. (۲۰۱۹). Machine learning risk assessments in criminal justice settings. Springer.

۲. Finkelstein, M. O., & Levin, B. (۲۰۱۵). Statistics for lawyers. New York: Springer.

۳. Drougas, D. (۲۰۱۲). Criminal justice forecasts of risk: A machine learning approach. Springer.

J. M. (۲۰۱۰). 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	
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 کاربرد انفورماتیک در ژنتیک و بیولوژی مولکولی و کاربرد آن در تشخیص بیماری های ذاتی.

اهداف ویژه: توانمندی و مهارت در به کارگیری انفورماتیک در ژنتیک به منظور تشخیص بیماری های ذاتی

پ) مباحث یا سرفصل ها:

معرفی بیوانفورماتیک، حوزه های علم بیوانفورماتیک، کاربردهای بیوانفورماتیک، اساس بیوشیمی و زیست شناسی سلولی، ساختار مولکولی و شیمی فیزیکی پروتئین ها و DNA، گرافیک مولکولی، بانک های اطلاعاتی ساختاری، آنالیز توالی پروتئین و DNA، روش های پیشگو به وسیله توالی های 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 آزمون های 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. نقوی، م. ر، ملبویی، م. ع و رشیدی، س (۱۳۹۸). بیوانفورماتیک (داده پردازی زیستی)، چاپ چهارم، انتشارات دانشگاه تهران.

- Bergeron, B. P., (۲۰۰۳). Bioinformatics computing. Prentice Hall Professional.
- Sensen, C. W. (۲۰۰۲). Essentials of Genomics and Bioinformatics. John Wiley & Sons.
- Curry, E. (۲۰۲۰). Introduction to Bioinformatics with R: A Practical Guide for Biologists. CRC Press.
- Sinha, P. P. (۲۰۱۴). Bioinformatics with R cookbook. Birmingham: Packt Publishing.
- Mathur, S. K. (۲۰۰۹). Statistical bioinformatics with R. Academic Press.



عنوان درس به فارسی: مبانی زیست سنجی	
عنوان درس به انگلیسی: Foundation of Biometry	نوع درس و واحد
دروس پیش نیاز: طرح و تحلیل آزمایش های ۱	پایه ☐ نظری ☒
دروس هم نیاز:	تخصصی الزامی ☐ عملی ☐
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 ☐ بازدید ☒

هدف کلی: آشنایی با روشهای آماری و تحلیل داده های به دست آمده از بررسی هایی 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 آن ها، 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.

۱. Buckland, S. T., Rexstad, E. A., Marques, T. A. and Oedekoven, C. S. (۲۰۱۵). Distance sampling: methods and applications, Springer.

۲. Jolicoeur, P. (۲۰۱۲). Introduction to biometry. Springer.

۳. Sokal, R. R. and Rolf, F. J., (۲۰۱۱). Biometry ۴th Ed, Freeman, W. H.



عنوان درس به فارسی: هوش مصنوعی مقدماتی		عنوان درس به انگلیسی: Elementary artificial intelligence	
نوع درس و واحد			
نظری	پایه	مبانی و کاربردهای پایگاه داده ها	
نظری	تخصصی الزامی		
نظری-عملی	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 مفاهیم هوش مصنوعی.

اهداف ویژه: دانش افزایی در مورد روشهای هوشمند حل مسائل.

پ) مباحث یا سرفصلها:

مقدمه‌ای بر هوش مصنوعی، چستی هوش مصنوعی، اساس هوش مصنوعی، تاریخچه هوش مصنوعی و کاربردهای آن، شاخه های مختلف هوش مصنوعی، عامل‌ها: عامل‌های هوشمند، عقلانیت، محیط عامل‌ها، معماری عامل‌ها، حل مسائل با جستجو، الگوریتم‌های جستجو: الگوریتم‌های جستجوی آگاهانه، غیر آگاهانه، فرا ابتکاری و خصمانه، بازیها، تصمیم‌گیری بهینه در بازی‌ها، هرس کردن آلفا-بتا، تصمیم‌گیری جزئی زمان واقع، بازی‌های تصادفی، بازی‌های نیمه رویت‌پذیر، مسائل ارضای قیود، انتشار قیود، منطق و استنتاج: عامل‌های منطقی، منطق گزاره‌ای، منطق مرتبه اول، استنتاج‌ارائه دانش و سیستم‌های مبتنی بر قانون: انواع ارائه دانش، سیستم‌های تصمیم‌گیری، پردازش متن، گفتار و زبان‌های طبیعی: الگوهای زبانی، دستور زبان، تجزیه و تحلیل، دسته‌بندی و خوشه‌بندی متن، ترجمه ماشینی، پردازش گفتار، ادراک بصری: اطلاعات تصویر، عملیات سطح پایین تصویر، شناسایی اشیاء، رباتیک: اجزاء سخت‌افزاری، ادراک ربات، طرح‌ریزی حرکت، معماری‌های نرم‌افزار ربات، کاربردها، مقدمات شبکه‌های 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 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:

مراجع اصلی:

۱. منهاج، محمدباقر (۱۳۹۶). مبانی شبکه‌های عصبی: هوش محاسباتی، انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر.

۲. اکبری حسنجانی، فرخی سعید (۱۳۹۵). هوش مصنوعی، انتشارات پوران پژوهش.

۱. Russel, N. Norvig, S. J. P. (۲۰۰۹). Artificial intelligence, A Modern Approach, ۳Ed, Pearson.

۲. Konar, A. (۲۰۰۷). 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		داده کاوی مقدماتی	
☐ نظری	☐ پایه	دروس پیش نیاز:	
☐ عملی	☐ تخصصی الزامی	دروس هم نیاز:	
☒ نظری-عملی	☒ تخصصی اختیاری	۱+۲	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه		۶۴	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 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 Tableau، Power BI، Self-Service BI، Tableau Prep، QlikSense، 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 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. تاریخ، محمد جعفر و مهاجری، حسین (۱۳۹۲). هوش تجاری نگرشی پویا در عرصه کسب و کار، انتشارات دانشگاه خواجه نصیر.
۲. Vercellis, C. (۲۰۱۱). Business intelligence: data mining and optimization for decision making. John Wiley.
۳. Azevedo, A. and Santos, M. F. (Eds.). (۲۰۲۰). Integration Challenges for Analytics, Business Intelligence, and Data Mining. IGI Global.
۴. Grossmann, W. and Rinderle-Ma, S. (۲۰۱۵). Fundamentals of business intelligence, Springer
۵. Sauter, V. L. (۲۰۱۴). Decision support systems for business intelligence. John Wiley & Sons.
۶. Clark, D. (۲۰۱۹). Beginning Power BI: A Practical Guide to Self-Service Data Analytics with Excel ۲۰۱۶ and Power BI Desktop. Apress.
۷. Seamark, P. (۲۰۱۸). 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	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: سرور و کامپیوتر پر قدرت برای محاسبات.

هدف کلی: آشنایی با تحلیل مه داده ها (کلان داده ها)

اهداف ویژه: تموانمندی 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 افزار های 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. (۲۰۱۵). Data science and big data analytics: discovering, analyzing, visualizing and presenting data. Wiley.
- Furht, B. and Villanustre, F. (۲۰۱۶). Big data technologies and applications, Springer.
- Sarangi, S., and Sharma, P. (۲۰۱۹). Big Data: A Beginner's Introduction. Routledge.
- Ahmed, S. T., Basha, S. M., Arumugam, S. R. and Patil, K. K. (۲۰۲۱). 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	
☐ 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 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)، Regularization، (algorithm)، 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 (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. 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. (۲۰۱۸). Deep Learning with R. Springer.
- Goodfellow, I., Bengio, Y. and Courville, A. (۲۰۱۶). Deep Learning, MIT Press.
- Lantz, B. (۲۰۱۹). Machine learning with R: expert techniques for predictive modeling. Packt publishing.
- Santanu Pattanayak (۲۰۱۷). Pro Deep Learning with TensorFlow: A Mathematical Approach to Advanced Artificial Intelligence in Python by Santanu Pattanayak.
- Nielsen, M. A. (۲۰۱۵). 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			
پایه ☐	نظری ☒	مبانی و کاربردهای پایگاه داده‌ها	
تخصصی الزامی ☐	عملی ☐	دروس هم‌نیاز:	
اختیاری ☒	نظری-عملی ☐	۳	تعداد واحد:
رساله / پایان‌نامه ☐		۴۸	تعداد ساعت:

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 (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. جعفرنژاد قمی، عین الله (۱۴۰۰). ساختمان داده‌ها و الگوریتم‌ها در پایتون، انتشارات علوم رایانه.

۲. تنها، جعفر، آیت، ناصر. (۱۳۹۹). ساختمان داده‌ها و الگوریتم‌ها، انتشارات پیام نور.

۱. Cormen, T. H. and Leiserson, C. E., Rivest, R. L. and Stein, C. (۲۰۰۹)., Introduction to Algorithms (3rd Ed), MIT Press.
۲. Manber, U., (۱۹۸۹). Introduction to Algorithms: A Creative Approach, Addison-Wesley.
۳. Sedgewick, R. and Wayne, K., (۲۰۱۱). Algorithms, 4th Ed, Addison-Wesley.
۴. Weiss, M. A., (۲۰۱۲). 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			
نظری ☒ پایه ☐		برنامه نویسی با نرم افزار R	
عملی ☐ تخصصی الزامی ☐			
نظری-عملی ☐ تخصصی 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 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:

مرور 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`, `leaflet`, `tm` و `Rmarkdown` 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` و `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.

- Antony Unwin (۲۰۱۵), *Graphical Data Analysis with R* Chapman & Hall/CRC.
- Hadley Wickham and Garrett Grolemund (۲۰۱۶), *R for Data Science*, O'Reilly.
- Hadley Wickham (۲۰۲۱), *Mastering Shiny: Build Interactive Apps, Reports, and Dashboards Powered by R* (1st Edition), O'Reilly.
- Lansley, G. and Cheshire, J. (۲۰۱۶), *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		برنامه نویسی با نرم افزار R	
نظری	پایه	دروس پیش‌نیاز:	
عملی	تخصصی الزامی	دروس هم‌نیاز:	
نظری-عملی	اختیاری	۳	تعداد واحد:
رساله / پایان‌نامه		۴۸	تعداد ساعت:

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 داده‌ها و عملگرها، دستورات شرطی و حلقه‌ها، رشته، لیست، تاپل، دیکشنری، مجموعه، تابع، تابع بازگشتی، مفاهیم اولیه شیء‌گرایی، زبان برنامه نویسی شیء‌گرا، تعریف مفاهیم کلاس، شیء، وراثت، صفت، کپسوله‌سازی، کلاس‌های انتزاعی، ساختارهای IO، طراحی رابط گرافیکی (GUI)، پردازش خطا (Exception Handling)، کار با ساختمان داده‌ها (ArrayList, HashMap, HashSet, Vector, Array)، پیاده‌سازی عملی برنامه‌ها 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 پروژه‌های محول شده توسط دانشجویان. این درس نیاز به پروژه دارد که دانشجویان بایستی فعالیت‌های برنامه نویسی تعیین شده‌ای را انجام دهند.

(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. لی فور، رابرت (۱۳۹۰). برنامه نویسی شیء‌گرا با ++C، ترجمه: ابراهیم زاده قلزم، حسین، انتشاراتسمای دانش.
۲. پایدار، صمد، زرین کلام، فاطمه (۱۳۹۷). برنامه نویسی شیء‌گرا به زبان جاوا برای برنامه نویسان C، انتشارات فردوسی مشهد.
۳. وحیدی، جواد، همایون موتمنی، رمضان عباس نژادورزی. (۱۳۹۷). مفاهیم شیء‌گرایی و پیاده‌سازی آن‌ها با زبان‌های C، جاوا، ++C و پایتون، انتشارات فناوری نوین.

۱. Cormen, T. H., Leiserson, C. E., Rivest, R. L., Stein, C. (۲۰۲۲). Introduction to algorithms, 4th Ed, The MIT Press.
۲. Deitel, P. J. and Deitel, H. M., (۲۰۱۷). Java How to Program, 11th Ed, Prentice Hall.
۳. Deitel, P. J. and Deitel, H. M., (۲۰۱۷). C++ How to Program, 11th Ed, Prentice Hall.
۴. Ziadé, T. (۲۰۲۱). Expert Python Programming, 4th Ed. Packt Publishing.
۵. Mailund, T. (۲۰۱۷). Advanced Object-Oriented Programming in R: Statistical Programming for Data Science, Analysis and Finance. Apress.
۶. Lutz, M. (۲۰۱۳). 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 مفهومی های اساسی حساب های ملی و نظام حساب های ملی

اهداف ویژه: توانمندی و مهارت در استفاده از آمارها و شاخص های اقتصادی به عنوان یکی از مهم ترین تولیدهای نظام آماری ملی هر کشور.

پ) مباحث یا سرفصل ها:

تعریف و مفهوم حساب های ملی، تاریخچه و وضعیت فعلی، مفهوم ها و متغیرهای پایه ای حساب های ملی شامل عرضه، مصرف، ارزش افزوده، محصول ناخالص داخلی (GDP)، درآمد ناخالص ملی (GNI) و غیره، معرفی شیوه های مختلف محاسبه ی حساب های ملی، معرفی نظام حساب های ملی تدوین شده توسط بخش آمار سازمان ملل متحد به عنوان یک چارچوب استاندارد بین المللی، معرفی چارچوب حسابداری حساب های ملی و اصل های پایه ای آن، معرفی حساب ها، توالی حساب ها و رابطه بین حساب ها و قلم های ترازگر، معرفی منابع داده ای برای برآورد و محاسبه ی شاخص ها، کاربرد برخی از نماگرهای مهم حساب های ملی شامل محصول ناخالص داخلی، محصول ناخالص داخلی سرانه، نرخ رشد اقتصادی، شاخص های 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، ج. ر. و همکاران (۱۳۹۷)، آمار رسمی، انتشارات اندیشمند.
۲. بانویی، ع. ا. و مهاجری، پ. (۱۳۹۹)، روش های 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.
۴. Handbook on Supply and Use Tables and Input-Output Tables with Extensions and Applications, (۲۰۱۸) United Nations.



عنوان درس به فارسی: اقتصاد خرد		عنوان درس به انگلیسی: Microeconomics	
دروس پیش نیاز:		مبانی علم اقتصاد یا کلیات علم اقتصاد	
دروس هم نیاز:		تخصصی الزامی	
تعداد واحد:		۳	
تعداد ساعت:		۴۸	

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

پ) 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	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. 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، چ. (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		اقتصاد خرد	
☐ پایه ☒ نظری		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 با مباحث بنیادی اقتصاد کلان

اهداف ویژه: توانمندی و مهارت استدلال در شکل گیری تغییرات متغیرهایی مانند رکود و رونق اقتصادی، نرخ ارز و غیره بر اقتصاد

(پ) مباحث یا سرفصل ها:

اهداف اقتصاد کلان، منابع جامعه و تخصیص بهینه آن ها، نقش سیاست گذاری کلان در تحقق اهداف؛ نحوه استفاده مدیر بنگاه از اقتصاد کلان، نحوه انجام فعالیت های اقتصادی در سطح کلان، عاملین اقتصادی و وظایف آن ها در سیستم کلان، تعادل اقتصاد در سطح کلان، حسابداری ملی، شاخص های اندازه گیری فعالیت های اقتصادی؛ رابطه شاخص های فعالیت های اقتصادی با یکدیگر، رفاه اقتصادی و شاخص های کلان، شاخص قیمت ها، تعریف، انواع شاخص قیمت ها، کاربردی شاخص قیمت در مدیریت، وضعیت شاخص های قیمت در اقتصاد ایران، بازار پول و سیاست های پولی، تعاریف پول، وظایف پول، تاریخچه تکامل شکل پول، عرضه پول: پایه پولی، ضریب تکاثر پول، تعادل بازار پول، تغییر در تعادل بازار پول، سیاست های پولی و ابزار آن؛ تأثیر گذاری سیاست های پولی بر بنگاه های اقتصادی، بررسی نحوه تنظیم سیاست های پولی در ایران، اقتصاد بین الملل، تجارت بین المللی دلایل و منافع تجارت، مزیت مطلق و مزیت نسبی، اتحادیه های تجاری، مالیه بین الملل: تقاضای ارز، عرضه ارز، تغییرات نرخ ارز، وضعیت تجارت خارجی در ایران، بازار ارز و تحولات آن در اقتصاد ایران، تئوری های تورم و بیکاری، تورم: تعاریف، انواع، علل و سیاست های آن، بیکاری: تعاریف، انواع و علل؛ سیاست های مبارزه با تورم و بیکاری، تئوری های مصرف و سرمایه گذاری، مصرف: تئوری های مصرف، نقش تئوری های مصرف در سیاست گذاری، سرمایه گذاری: انواع سرمایه گذاری، تئوری های سرمایه گذاری، وضعیت مصرف و سرمایه گذاری در ایران.

(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. 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		تحلیل سری های زمانی کاربردی ۱	
پایه ☐	نظری ☒	دروس پیش نیاز:	
تخصصی الزامی ☐	عملی ☐	دروس هم نیاز:	
اختیاری ☒	نظری-عملی ☐	۳	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه ☐	حل تمرین دارد	۴۸	تعداد ساعت:

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 پایه ای 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 شرکت های کارگزاری، انواع کارگزاران، انواع سود، تعدیل سود، سود تقسیمی، آشنایی با نمودار، بسته شدن نمودار، بازگشایی نمودار، آشنایی با مفاهیم خرید و فروش، صورتهای مالی، انواع مجمع، کارایی بازار سرمایه، آزمون فرض های 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 دارایی ها، 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 آموزش های 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. دمووری، داریوش و زندی پور، علیرضا و جاویدان، حمید (۱۳۹۷). بازارهای مالی و سرمایه ایران، انتشارات اندیشمندان.

۱. Kirkpatrick II, C. D., & Dahlquist, J. A. (۲۰۱۰). Technical analysis: the complete resource for financial market technicians. FT press.

۲. Murphy, J. J. (۲۰۲۰). Technical analysis of the financial markets: A comprehensive guide to trading methods and applications. Penguin..

۳. Edwards, R. D., Magee, J., & Bassetti, W. C. (۲۰۱۸). Technical analysis of stock trends. CRC press.

۴. A. R. (۲۰۱۸). Expert Advisor programming for Metatrader ۵. Edgehill Publishing.

۵. ch, Y. (۲۰۱۸). Python for finance: mastering data-driven finance. O'Reilly Media.



ریاضیات مالی مقدماتی		عنوان درس به فارسی:
Elementary Mathematical Finance		عنوان درس به انگلیسی:
نوع درس و واحد		
پایه ☐ نظری ☒	فرایندهای تصادفی و آنالیز ریاضی ۱	
تخصصی الزامی ☐ عملی ☐		
تخصصی اختیاری ☒ نظری-عملی ☐	حل تمرین دارد	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 مشتق‌های مالی، مدل‌های قیمت‌گذاری آن‌ها و ریاضیات موردنیاز 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 زیر 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 دو جمله‌ای 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 (پیشنهادهی):

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. اوستگینیو، 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: میامی ا. و وحیدی اصل، م. ق. مرکز نشر دانشگاهی.

۳. بیوکنن، رابرت جی (۱۳۹۸). مبانی اولیه ریاضیات مالی، ترجمه: امیری، حسین، انتشارات سمت.

۱. Ross, S. M. (۲۰۱۱). An Elementary Introduction to Mathematical Finance, ۳th Ed, Cambridge Press.

۲. Buchanan, J. R. (۲۰۱۲). Undergraduate Introduction To Financial Mathematics, An. World Scientific Publishing Company.

۳. Ohsaki, S., Ruppert-Felsot, J., & Yoshikawa, D. (۲۰۱۸). R Programming and Its Applications in Financial Mathematics. CRC Press.

۴. Arratia (۲۰۱۴). Computational Finance: An Introductory Course with R, Atlantis.

۵. Bertsekas, D. R., & Lu, Q. (۲۰۲۱). Introduction to Financial Mathematics: With Computer Applications. MIT 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 ☐ نظری ☒	
تعداد واحد:	۳	حل تمرین دارد	تخصصی اختیاری ☒ 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:

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) 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. 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.
۱. Klebaner, F. C. (۲۰۱۲). Introduction to stochastic calculus with applications. World Scientific Publishing Company.
۲. Hassler, U. (۲۰۱۶). Stochastic Processes and Calculus. Springer.
۳. Dobrow, R. P. (۲۰۱۶). Introduction to stochastic processes with R. John Wiley & Sons.
۴. Korosteleva, O. (۲۰۲۲). 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			
☐ 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 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، مسأله 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:

۱. عبدلی، قهرمان (۱۳۹۸). نظریه بازیها و کاربردهای آن (بازیهای اطلاعات ناقص، تکاملی و همکارانه)، انتشارات سمت.
۲. عبدلی، قهرمان (۱۳۹۹). نظریه بازی ها و کاربردهای آن (بازیهای ایستا و پویا با اطلاعات کامل)، انتشارات جهاد دانشگاهی.
۳. سوری، علی. (۱۴۰۰). نظریه بازی ها و کاربردهای اقتصادی، انتشارات نور علم.
۵. زیگفرید، تام. (۱۳۹۹). ریاضیات زیبا: جان نش، نظریه بازی ها، و جست و جوی رمز طبیعت، ترجمه صادقی، مهدی، نشر نی.
۱. Rasmusen, E. (۱۹۹۰). 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		ریاضی عمومی 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 ☐ موارد دیگر:

هدف کلی: آشنایی با اصول آموزش و تدریس ریاضی

اهداف ویژه: توانمندی و مهارت لازم دانش آموختگان آمار برای تدریس ریاضی

(پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

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 سوافورد، 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: جبر خطی برای آمار و آنالیز ریاضی ۱	
پایه ☐ نظری ☒		دروس هم نیاز: تخصصی الزامی ☐ عملی ☐	
تخصصی اختیاری ☒ نظری-عملی ☐		تعداد واحد: ۳	
رساله / پایان نامه ☐		تعداد ساعت: ۴۸	

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، تباہیدگی، همگرایی الگوریتم سیمپلکس در غیاب تباہیدگی، قضیه نمایش برای مجموعه جواب های بهینه دگرین، متغیرهای مصنوعی و استفاده از روش M-بزرگ (روش دوفازی، در صورت وجود زمان کافی)، قضایای دگرین: لم فارکاس و قضیه گردن، شرایط بهینگی KKT (اثبات قضیه KKT و تعبیر هندسی آن)، 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 تباہیدگی 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.

۱. Bazaraa, M. S. Jarvis, J. J. and Sherali, H. D. (۲۰۰۶) Linear Programming and Network Flows, ۲nd, Wiley.

۲. Bertsimas, D. and Tsitsiklis, J. N. (۱۹۹۷) Introduction to Linear Optimization, Athena Scientific.

۳. Ferris, M. C. Mangasarian. O. L. and Wright. S. J. (۲۰۰۸) Linear Programming with MATLAB, SIAM.

Tovey, C.A. (۲۰۲۰). 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:	
نظری	پایه	جبرخطی برای آمار و آنالیز ریاضی ۱	
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 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

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، 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.

۱. Aragón, F. J., Goberna, M. A., López, M. A., and Rodríguez, M. M. (۲۰۱۹). Nonlinear optimization. Springer.

۲. Beck, A. (۲۰۱۴). Introduction to Nonlinear Optimization: Theory, Algorithms, and Applications, SIAM.

۳. Boyd, S. and Vandenberghe, V. (۲۰۱۴). Convex Optimization, Cambridge University Press.

۴. Ruszczyński, A. (۲۰۱۱). Nonlinear Optimization. Princeton University.



عنوان درس به فارسی: توابع مختلط		عنوان درس به انگلیسی: Complex Functions	
نوع درس و واحد		ریاضی عمومی ۲	دروس پیش نیاز:
پایه ☐ نظری ☒			دروس هم نیاز:
تخصصی الزامی ☐ عملی ☐		۳	تعداد واحد:
تخصصی اختیاری ☒ نظری-عملی ☐		۴۸	تعداد ساعت:
رساله / پایان نامه ☐			

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 مختلط، 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.

۱. Stein, E. and Shakarchi, R., (۲۰۰۳) 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			
پایه ☐	نظری ☒	ندارد	
تخصصی الزامی ☐	عملی ☐		
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 ifo , fifo, لifo، 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٪	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. 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.

۱. Barfield, J. T., Raiborn. C.A. and Dalton, M. A. (۱۹۹۱). 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	
☐ پایه ☒ نظری		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 شکی 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٪	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. 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: پارسا عیان، علی و اعرابی، محمد، انتشارات دفتر پژوهشهای فرهنگی.



عنوان درس به فارسی: حقوق تجارت		عنوان درس به انگلیسی: Business Law	
نوع درس و واحد		ندارد	
☐ پایه ☒ نظری		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 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 دلالی 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 تامینی. 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٪	نوشته: 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. 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	
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:

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 سرفصل‌ها:

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 فردی در 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- مشاوه 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	
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 دانشجو 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، حکمت، 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، نیرو های اجتماعی و سیاسی، اسلام و سیاست در جهان معاصر.

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. 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 عبدالحمین (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) سیسات 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		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 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

(پ) 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 همداربت و رهبری سیاسی. نظارت (کنترل) و روش های آن با تاکید بر نظارت در حوزه سیاست. خلاقیت 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 سیاسی 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٪	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. 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			
نظری	پایه	ندارد	دروس پیش نیاز:
عملی	تخصصی الزامی	ندارد	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 با مبانی نظری فیزیک پایه

اهداف ویژه: آماده سازی علاقه مندان ورود به حوزه فیزیک و مکانیک آماری

(پ) مباحث یا سرفصل ها:

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 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 اول، ترجمه: منیژه رهبر، پاشایی راد، جلال الدین، انتشارات مرکز نشر دانشگاهی.
۲. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker (۲۰۱۸). Fundamentals of Physics, ۱۱^{Ed}, John Wiley.
۳. R. A. Serway, J. W. Jewett. (۲۰۲۲). Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics, ۹^{Ed}. Cengage Learning.
۴. H. D. Young, R. A. Freeman (۲۰۲۰). University Physics with Modern Physics, ۱۰^{Ed}, Cengage Learning.
۵. J. D. Wilson, C. A. Hernández-Hall (۲۰۱۵). Physics Laboratory Experiments, ۸^{Ed}, 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 ☒	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

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.

۱. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker (۲۰۱۸). Fundamentals of Physics, ۱۱^{Ed}, John Wiley.
۲. R. A. Serway, J. W. Jewett. (۲۰۲۲). Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics, ۹^{Ed}. Cengage Learning.
۳. H. D. Young, R. A. Freeman (۲۰۲۰). University Physics with Modern Physics, ۱۵^{Ed}, Cengage Learning.
۴. J. D. Wilson, C. A. Hernández-Hall (۲۰۱۵). Physics Laboratory Experiments, ۸^{Ed}, Cengage Learning



عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه فیزیک ۱		عنوان درس به انگلیسی: General Physics Laboratory I	
نوع درس و واحد		فیزیک عمومی ۱	دروس پیش نیاز:
☐ نظری ☐ پایه			دروس هم نیاز:
☒ عملی ☐ تخصصی الزامی			تعداد واحد: ۱
☐ نظری-عملی ☒ اختیاری			تعداد ساعت: ۳۲
رساله / پایان نامه			

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 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.
۱. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker (۲۰۱۸). Fundamentals of Physics, ۱۱Ed, John Wiley.
۲. R. A. Serway, J. W. Jewett. (۲۰۲۲). Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics, ۹Ed. Cengage Learning.
۳. H. D. Young, R. A. Freeman (۲۰۲۰). University Physics with Modern Physics, ۱۵Ed, Cengage Learning.
۴. J. D. Wilson, C. A. Hernández-Hall (۲۰۱۵). Physics Laboratory Experiments, ۸Ed, Cengage Learning.



دروس مهارتی – اشتغال پذیری

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

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

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

اهداف ویژه: فراگیری مبانی و مهارت‌های کارآفرینی و بازاریابی

(پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

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 داستان‌های موفقیت و شکست کارآفرینان و قهرمانان توسعه-ارزیابی امکان‌سنجی 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 تأسیس شرکت و آشنایی با انواع شرکت‌ها-آشنایی با مبانی کسب و کار در اقتصاد ایران و کلیات قوانین تجارت در ایران-آشنایی با تجربیات موفق کارآفرینان ایرانی-آشنایی با مهارت‌های کارآفرینی: کار گروهی، مدیریت منابع، مدیریت مالی، ارتباطات، برنامه‌ریزی و سازماندهی کسب و کار-راه‌اندازی کسب و کار، تولید، کنترل کیفیت و کنترل هزینه‌ها-بازاریابی، فروش و ارتباط با مشتری.

(ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف: سخنرانی و مشارکت دانشجویان 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	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- احمدپور پور داریانی، محمود، کریمی، آصف. (۱۳۹۸). کارآفرینی، مرکز نشر دانشگاهی و دانشگاه جامع علمی کاربردی.
- ۲- Frederick, H., O'Connor, A., and Kuratko, D. F. (۲۰۱۹). Entrepreneurship. ۵th Ed, Cengage AU.
- ۳- Scarborough, N. M. (۲۰۱۶). Essentials of entrepreneurship and small business management. Pearson.



عنوان درس به فارسی:		کارآموزی	
عنوان درس به انگلیسی:		Internship	
دروس پیش نیاز:		حداقل ۱۰۰ واحد	
دروس هم نیاز:			
تعداد واحد:		۲	
تعداد ساعت:			
نوع درس و واحد			
☐ نظری ☐ پایه			
☒ عملی ☒ تخصصی الزامی (انتخابی)			
☐ نظری-عملی ☐ تخصصی اختیاری			
رساله / پایان نامه ☐			

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

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 دانشجوی 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 دانشجوی 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	



کاربینی		عنوان درس به فارسی:	
نوع درس و واحد		عنوان درس به انگلیسی:	
☐ نظری	☐ پایه	دروس پیش نیاز:	
☐ عملی	☐ تخصصی الزامی	دروس هم نیاز:	
☒ نظری-عملی	☐ تخصصی اختیاری	۱	تعداد واحد:
	پروژه / رساله / پایان نامه	۸ ساعت نظری و ۲۴ ساعت عملی	
	مهارتی - اشتغال پذیری	۳۲	تعداد ساعت:
وضعیت آمایشی/ماموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود).		مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه ☐ نیست مرتبط با آمایش / ماموریت موسسه ☐ است	

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

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

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

پ) سرفصل‌ها:

۱. ابتدا استاد درس برخی از مهارت‌های لازم برای فعالیت به عنوان یک کارشناس آمار، را به دانشجویان تدریس می‌کند.
۲. دانشجوی با حضور در بخش آمار و اطلاعات اداره‌ها و شرکت‌های مختلف از جمله سازمان‌ها و شرکت‌های بیمه، بانک‌ها و موسسات مالی، چگونگی بکارگیری روش‌های توصیفی و استنباطی را در عمل مشاهده می‌کند.
۳. این درس زیر نظر استاد پروژه انجام می‌شود.

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

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

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادهی):

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

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

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

همه‌انگهی با شرکت یا سازمان مربوطه برای حضور دانشجو.

چ) منابع علمی پیشنهادی:

به محل انجام کاربینی بستگی دارد.



جدول شماره ۸ - برنامه هشت ترمی پیشنهادی

پیشنیاز/همنیاز	نوع	واحد	نیمسال دوم
(۳)	پایه	۴	ریاضی عمومی ۲
ندارد	پایه	۲	مبانی ریاضی مقدماتی
(۲) و (۳)	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
جمع واحد			۱۷

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
جمع واحد			۱۶

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
جمع واحد			۱۷

پیشنیاز/همنیاز	نوع	واحد	نیمسال سوم
(۱) و (۹)	تخصصی الزامی	۳	روشهای آماری
(۹) و همنیاز (۴)	تخصصی الزامی	۳	احتمال ۲
(۵) و همنیاز (۳)	تخصصی الزامی	۳	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
جمع واحد			۱۷

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
جمع واحد			۱۷

پیشنیاز/همنیاز	نوع	واحد	نیمسال پنجم
(۱۲)	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	فرایند های تصادفی
(۱۷) و زبان عمومی	تخصصی الزامی	۲	زبان تخصصی
طبق سرفصل	تخصصی الزامی	۳	درس از جدول ۵ و ۴
جمع واحد			۱۸

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
جمع واحد			۱۷

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
جمع واحد			۱۹

شماره دروس پیشنیاز/همنیاز، مطابق جدول شماره ۹ است.

