جمهوری اسلامی ایران

وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی

شورای عالی برنامه‌ریزی علوم پزشکی

# برنامه آموزشی دوره دکتری تخصصی (Ph.D.)
# آمار زیستی

(مشخصات کلی، برنامه، سرفصل دروس و نحوه ارزشیابی)



**مصوب نود و دومین جلسه شورای عالی برنامه‌ریزی علوم پزشکی**

مورخ ۱۴۰۳/۴/۲

رأی صادره در نود و دومین جلسه شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی مورخ ۱۴۰۳/۴/۲ در مورد

**برنامه آموزشی دوره دکتری تخصصی (Ph.D.) رشته آمار زیستی**

**۱ـ برنامه آموزشی دوره دکتری تخصصی (Ph.D.) رشته آمار زیستی با اکثریت آراء به تصویب رسید.**

**۲ـ برنامه آموزشی دوره دکتری تخصصی (Ph.D.) رشته آمار زیستی از تاریخ ابلاغ قابل اجرا است.**

مورد تأیید است

**دکتر حسین درگاهی**
**دبیر شورای آموزش علوم پایه پزشکی، بهداشت و تخصصی**

مورد تأیید است

**دکتر غلامرضا حسن زاده**
**دبیر شورای عالی برنامه‌ریزی علوم پزشکی**

مورد تائید است

**دکتر ابوالفضل باقری فرد**
**معاون آموزشی و**
**دبیر شورای آموزش پزشکی و تخصصی**

رأی صادره در نود و دومین جلسه شورای عالی برنامه‌ریزی علوم پزشکی مورخ ۱۴۰۳/۴/۲ در مورد برنامه آموزشی **دوره دکتری تخصصی (Ph.D.) رشته آمار زیستی** صحیح است و به مورد اجرا گذاشته شود.

**دکتر بهرام عین اللهی**
**وزیر بهداشت،درمان و آموزش پزشکی و**
**رئیس شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی**

بسمه تعالی

# برنامه آموزشی دوره دکتری تخصصی (Ph.D.) رشته آمار زیستی

**رشته:** آمار زیستی

**دوره:** دکتری تخصصی (Ph.D.)

**دبیرخانه تخصصی:** دبیرخانه شورای آموزش علوم پایه پزشکی، بهداشت و تخصصی

شورای عالی برنامه‌ریزی علوم پزشکی در نود و دومین جلسه مورخ ۱۴۰۳/۴/۲ بر اساس طرح دوره دکتری تخصصی (Ph.D.) رشته آمار زیستی که به تأیید دبیرخانه شورای آموزش علوم پایه پزشکی، بهداشت و تخصصی رسیده است، برنامه آموزشی این دوره را در پنج فصل (مشخصات کلی، برنامه، سرفصل دروس، استانداردها و ارزشیابی برنامه) بشرح پیوست تصویب کرد و مقرر می دارد:

۱ـ برنامه آموزشی دوره دکتری تخصصی (Ph.D.) رشته آمار زیستی از تاریخ ابلاغ برای کلیه دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی کشور که مشخصات زیر را دارند لازم الاجرا است.

الف- دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی که زیر نظر وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی اداره می شوند.

ب- موسساتی که با اجازه رسمی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی و براساس قوانین، تأسیس می‌شوند و بنابراین تابع مصوبات شورای عالی برنامه‌ریزی علوم پزشکی می‌باشند.

ج- موسسات آموزش عالی دیگر که مطابق قوانین خاص تشکیل می شوند و باید تابع ضوابط دانشگاهی جمهوری اسلامی ایران باشند.

۲ـ از تاریخ ابلاغ این برنامه کلیه دوره های آموزشی و برنامه های مشابه موسسات در زمینه دوره دکتری تخصصی (Ph.D.) رشته آمار زیستی در همه دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی مذکور در ماده ۱ منسوخ می‌شوند و دانشگاهها و موسسات آموزش عالی یاد شده مطابق مقررات می توانند این دوره را دایر و برنامه جدید را اجرا نمایند.

۳ـ مشخصات کلی، برنامه درسی، سرفصل دروس، استانداردها و ارزشیابی برنامه دوره دکتری تخصصی (Ph.D.) رشته آمار زیستی در پنج فصل جهت اجرا ابلاغ می شود.



## اسامی اعضای کمیته بازنگری برنامه آموزشی رشته آمار زیستی
## در مقطع دکتری تخصصی (Ph.D.)

| نام و نام خانوادگی | دانشگاه |
|---|---|
| آقای دکتر حبیب ا... اسماعیلی | دانشگاه علوم و خدمات بهداشتی درمانی مشهد |
| آقای دکتر عباس بهرامپور | دانشگاه علوم و خدمات بهداشتی درمانی کرمان |
| آقای دکتر حجت زراعتی | دانشگاه علوم و خدمات بهداشتی درمانی تهران |
| آقای دکتر آوات فیضی | دانشگاه علوم و خدمات بهداشتی درمانی اصفهان |
| آقای دکتر انوشیروان کاظم نژاد | دانشگاه تربیت مدرس |
| آقای دکتر حسین محجوب | دانشگاه علوم و خدمات بهداشتی درمانی همدان |
| آقای دکتر یداله محرابی | دانشگاه علوم و خدمات بهداشتی درمانی شهید بهشتی |
| آقای دکتر علیرضا ابدی | دانشگاه علوم و خدمات بهداشتی درمانی شهید بهشتی |
| آقای دکتر محمد اصغری جعفرآبادی | دانشگاه علوم و خدمات بهداشتی درمانی تبریز |
| آقای دکتر مهدی اکبرزاده | دانشگاه علوم و خدمات بهداشتی درمانی شهیدبهشتی |
| خانم دکتر زهرا باقری | دانشگاه علوم و خدمات بهداشتی درمانی شیراز |
| خانم دکتر نسرین برومند نیا | دانشگاه علوم و خدمات بهداشتی درمانی شهیدبهشتی |
| خانم دکتر سارا جام برسنگ | دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد |
| آقای دکتر یونس جهانی | دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی کرمان |
| آقای دکتر محسن حسینی | دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی اصفهان |
| آقای دکتر مصطفی حسینی | دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران |
| خانم دکتر سهیلا خداکریم | دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهیدبهشتی |
| آقای دکتر فرید زائری | دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهیدبهشتی |
| آقای دکتر امل ساکی مالحی | دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی اهواز |
| خانم دکتر پروین سربخش | دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تبریز |
| خانم دکتر مریم سالاری | دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی مشهد |
| آقای دکتر علیرضا سلطانیان | دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی همدان |
| خانم دکتر زهرا شایان | دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شیراز |
| آقای دکتر حمید علوی مجد | دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهیدبهشتی |
| آقای دکتر امیر کاوسی | دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهیدبهشتی |
| آقای دکتر منوچهر کرمی | دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهیدبهشتی |
| خانم دکتر ندا گیلانی | دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تبریز |
| آقای دکتر عباس مقیم بیگی | دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی البرز |
| خانم دکتر مهشید نامداری | دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهیدبهشتی |
| آقای دکتر مهدی یاسری | دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران |
| آقای دکتر سعید یکانی نژاد | دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران |

**لیست اعضا و مدعوین حاضر در دویست و نود و دومین**

**جلسه شورای معین شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی مورخ ۱۴۰۳/۴/۳**

**حاضرین :**

- آقای دکتر غلامرضا حسن زاده
- آقای دکتر فریدون نوحی
- آقای دکتر بهرام دارایی
- آقای دکتر حسین درگاهی
- آقای دکتر غلامرضا اصغری
- آقای دکتر بهروز عطارباشی مقدم
- آقای دکتر رسول فراست کیش
- آقای دکتر سیدمهدی رضایت
- آقای دکتر سلیمان احمدی
- آقای دکتر رضا یزدانی
- آقای دکتر بابک ثابت
- آقای دکتر کاظم قهرمان زاده
- آقای دکتر محمد مهدی نوروز شمسی
- آقای دکتر سعید چنگیزی آشتیانی
- آقای دکتر مهدی تهرانی دوست
- آقای دکتر علی عرب خردمند
- آقای دکتر سیدهاشم دریاباری
- آقای دکتر فتح اله ادبی(نماینده معاونت درمان)
- آقای دکتر محمدرضا عزیزی (نماینده سازمان نظام پزشکی )
- آقای دکتر محمدرضا رهبر (نماینده معاونت بهداشت)
- آقای دکتر غلامرضا حیدری
- خانم دکتر میترا ذوالفقاری
- خانم دکتر حوریه محمدی
- خانم دکتر سیده رباب الهامی (نماینده معاونت تحقیقات )
- خانم دکتر سیده سارا میرفضلی (عضو هیات علمی دانشگاه علوم پزشکی ایران)
- خانم دکتر نازیلا یوسفی (نماینده سازمان غذا و دارو)

**مدعوین:**

- آقای دکتر حجت زراعتی
- آقای دکتر علوی مجد
- آقای دکتر مسعود رودباری
- آقای نوراله اکبری دستک

**لیست حاضرین شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی در زمان تصویب**
**برنامه آموزشی رشته آمار زیستی در مقطع دکتری تخصصی (Ph.D.)**

**حاضرین :**

- آقای دکتر بهرام عین اللهی
- آقای دکترابوالفضل باقری فرد
- آقای دکتر عباس عبادی
- آقای دکتر غلامرضا حسن زاده
- آقای دکتر محسن نفر
- آقای دکتر فریدون نوحی
- آقای دکتر نادر ممتازمنش
- آقای دکتر سلیمان احمدی
- آقای دکتر سید مهدی رضایت
- آقای دکتر بهروز عطارباشی مقدم
- آقای دکتر حسین درگاهی
- آقای دکتر بهرام دارائی
- آقای دکتر کاظم قهرمان زاده
- آقای دکتر بابک ثابت
- آقای دکتر رضا یزدانی
- آقای دکتر سعید چنگیزی آشتیانی
- آقای دکتر محمد مهدی نوروز شمسی
- آقای دکتر محمد رحمتی
- آقای دکتر حسن بختیاری
- خانم دکتر الهه ملکان راد
- خانم دکتر حوریه محمدی

# فصل اول

# برنامه آموزشی رشته آمار زیستی

# در مقطع دکتری تخصصی(Ph.D.)

**مقدمه:**

استفاده روز افزون از آمار زیستی برای پژوهش های عمیق در راستای حل مشکلات بهداشتی و پزشکی تربیت متخصصین دارای مهارت بالا و آشنا به مبانی تئوریک علم آمار زیستی را ضرروی ساخته است. متخصص آمار زیستی ضمن تلاش برای ابداع، توسعه، و ارائه راه حل‌های نوین و مناسب جهت حل مسائل این شاخه از علم، در راستای پاسخ به سؤالات سایر پژوهشگران روش‌های تجزیه و تحلیل آماری و مدل‌های مناسبی را پیشنهاد می‌نماید. آموزش پژوهشگرانی با سایر تخصص‌ها برای چگونگی استفاده صحیح از آمار زیستی در طراحی، اجراء، و تجزیه و تحلیل داده‌ها از مهم‌ترین اقداماتی است که از متخصص آمار زیستی انتظار می‌رود. به‌طور ویژه دانش آموختگان مقطع دکترای آمار زیستی وظیفه آموزش دانشجویان رشته آمار زیستی، و مشاوره های پژوهشی تخصصی متخصصان این رشته را نیز بر عهده دارند.

با توجه به پیشرفت‌هایی که در دو دهه گذشته در زمینه‌های نظری (توسعه روش‌های تئوریک آمار زیستی)، فناوری و محاسباتی رخ داده، و در راستای تحقق اهداف برنامه جامع عدالت، تعالی و بهره وری در آموزش علوم پزشکی به روز رسانی برنامه آموزشی این رشته/ مقطع ضروری به نظر می‌رسید لذا کمیته بازنگری دروس متشکل از گروهی از اساتید با سابقه آمار زیستی کشور ذیل هیات ممتحنه و ارزشیابی رشته تشکیل گردید، و پس از نظر خواهی از اساتید رشته در همه دانشگاه‌های کشور و جمع‌بندی پیشنهادات آن‌ها برنامه آموزشی مقطع دکتری تخصصی (Ph.D.) رشته آمار زیستی بازنگری گردید.

**عنوان رشته به فارسی و انگلیسی:**

آمار زیستی — Biostatistics

**مقطع تحصیلی:** دکتری تخصصی(Ph.D.)

**تعریف رشته:**

رشته آمار زیستی یکی از شاخه‌های اصلی علوم پایه پزشکی با تاکید بر جنبه‌های کاربردی آن در حوزه بهداشت، پزشکی و علوم زیستی است.

دانش آموخته مقطع دکتری تخصصی (Ph.D.) رشته آمار زیستی ضمن آشنایی با اصول مبنائی و نظری این شاخه از علوم، توانائی آموزش و تربیت نیروهای جوان و نخبه برای ابداع و توسعه روش‌های نوین مرتبط، احاطه بر روش‌های پیشرفته تجزیه و تحلیل آماری، باید بتواند علاوه بر انجام پژوهش در این حوزه به سایر پژوهشگران خدمات مشاوره‌ای ارائه نموده و در صورت نیاز آموزش دهد.

**شرایط و نحوه پذیرش در دوره:**

شرایط ورود به دوره دکتری تخصصی (Ph.D.) آمار زیستی عبارت است از :

-قبولی در آزمون ورودی دوره دکتری تخصصی (Ph.D.) منطبق با ضوابط و مقررات وزارت بهداشت

-دارا بودن مدرک کارشناسی ارشد در رشته آمار زیستی ( آمار حیاتی و یا آمار پزشکی )

* جهت کسب اطلاعات از آخرین تغییرات در مدارک تحصیلی موردپذیرش و مواد امتحانی و ضرایب آزمون ورودی هرسال تحصیلی، به دفترچه آزمون دکتری تخصصی(Ph.D.) رشته‌های علوم پزشکی مربوط به آن سال تحصیلی مراجعه شود.

**تاریخچه و سیر تکاملی دوره در جهان و ایران:**

از آغاز قرن هفدهم تا امروز، پدیده‌های اساسی بیولوژیکی (به ویژه مرگ و میر، و ابتلاء به بیماری‌ها) و جمع‌آوری داده‌ها در این زمینه‌ها بسیار مورد توجه بوده است.

وقتی گریگور در سال های پیش از ۱۹۰۰ میلادی با استفاده از علم آمار به تبیین قوانین مندل پرداخت و پس از آن فرانسیس گالتون در سال ۱۹۰۰ با ارائه مدل‌های آماری تفسیری نوین از قواعد وراثت در ژنتیک ارائه نمود، عملا علم آمار زیستی پایه‌گذاری شد. نکته مهم در کار گالتون آنجا بود که تلاش کرد قواعد مندلی را با ارائه نظریه "قانون وراثت اجدادی" به جامعه انسانی تعمیم دهد. پس از گالتون و در سال‌های ۱۹۲۵ تا ۱۹۶۰ آمارشناسان بزرگی همچون پیرسن و فیشر با ارائه و توسعه علم آمار و ارائه پاسخ‌هایی به سوالات مهم مطرح در حوزه‌های مختلف علوم زیستی باعث توسعه روز افزون علم آمار زیستی شدند. با توسعه روزافزون این شاخه از علم آمار، متخصصین آموزش و توسعه علم آمار زیستی را مستقلاً در دانشگاه‌های معتبر دنیا پایه‌گذاری و به تربیت نیروهای کارآمد در این حوزه پرداختند. در حال حاضر در خارج از کشور در دانشگاه‌های معتبر آمریکا از قبیل: دانشگاه کالیفرنیا در لس آنجلس، کارولینای شمالی، میشیگان، جان هاپکینز، و هاروارد و صدها دانشگاه معتبر دیگر آمریکا، اروپا و سایر نقاط جهان این رشته ارائه می‌گردد.

تاریخچه آمار زیستی در کشور ما به اواسط قرن بیستم بر می‌گردد، اولین گروه آمار زیستی در ایران و در دانشکده بهداشت دانشگاه تهران در سال ۱۳۴۵ شمسی توسط دکتر نهاپتیان پی‌ریزی شد. در آن زمان گروه آمار زیستی فوق با ارائه دوره فوق لیسانس آمار زیستی شروع به آموزش و تحقیق نمود، و هم‌زمان به کل دانشگاه تهران خدمات آموزشی و مشاوره تحقیقاتی ارائه داد. گروه آمار زیستی فوق الذکر در سال ۱۳۵۲ شمسی با گروه اپیدمیولوژی دانشگاه ادغام و از آن زمان تاکنون به پذیرش و آموزش دانشجو در مقطع کارشناسی ارشد و در سال‌های اخیر در مقطع دکتری تخصصی ( Ph.D. ) ادامه می‌دهد. رشته آمار زیستی در سال‌های اخیر توسعه یافته، و با راه اندازی اولین دوره دکترای آمار زیستی در کشور در سال ۱۳۶۷ (دانشگاه تربیت مدرس) و افزایش دانشگاه‌های پذیرنده، اکنون تربیت متخصصین مقطع دکتری تخصصی ( Ph.D. ) در ۱۱ دانشگاه و کارشناسی ارشد در ۲۱ دانشگاه علوم پزشکی کشور انجام می‌شود.

در داخل کشور رشته‌های مشابه و هم خانواده‌ای مانند آمار ریاضی، آمار کاربردی و رشته‌های مشابه در خارج کشور تحت عناوین

Statistics, Applied Statstics, Computational Statistics, Medical Statistics, Biostatistics,

ارائه می‌شود.

**جایگاه شغلی دانش‌آموختگان:**

دانش آموختگان این دوره می‌توانند در جایگاه‌های زیر انجام وظیفه نمایند:

- مؤسسات دانش بنیان و پارک های علم و فناوری
- دانشگاه ها، دانشکده‌ها، مراکز تحقیقاتی، پژوهشکده ها، و پژوهشگاه ها؛ مراکز آموزشی و موسسات وابسته
- سازمان‌های دولتی، و خصوصی و سایر نهادها؛
- حوزه‌های مختلف سلامت؛

**فلسفه (ارزش‌ها و باورها):**

ما اعتقاد داریم که "ارتقاء سلامت" انسان‌ها، و "پژوهش" و "آموزش" در آن زمینه علاوه بر ارزش‌های "معنوی" بالاترین حرفه و مقامی است که یک فرد می‌تواند در طول عمر خود به آن نائل آید. در این راستا، دانش آموختگان این رشته بایستی با بینش « سلامت نگر، جامعه نگر»، «آینده نگر» و پژوهشگرا و با استفاده از روش‌های کلاسیک توأم با فناوری‌های مدرن و مناسب، و با در نظر گرفتن اصول عدالت خواهی، رعایت حقوق دیگران، تأکید بر اولویت‌های بومی و توجه فزاینده به دانش روز به ارائه خدمات مورد نظر در زمینه نیازهای جامعه بپردازند. متخصص در این رشته باید با مسئولیت پذیری اجتماعی و در راستای شناسایی نیازهای جامعه در حوزه سلامت، تلاش در جهت رفع آن‌ها اقدام نماید.

علم آمار زیستی از معدود علومی است که بطور روز افزون در کلیه زمینه‌های پژوهشی بشر از صنعت و کشاورزی، اقتصاد و تجارت گرفته تا بهداشت و بیولوژی و بیوتکنولوژی و پزشکی کاربرد پیدا کرده است. با گسترش پژوهش‌های مختلف در علوم زیستی، و ضرورت استفاده از علم آمار به عنوان ابزاری جهت استنباط و تعمیم نتایج، وجود شاخه‌ای از آمار که بطور ویژه به حوزه علوم زیستی پرداخته، و روش‌ها و ابزار مختلفی را به محققین آن ارائه نماید، جوانان و نخبگانی را برای حرکت در مرزهای دانشی نوین تربیت کند، به ابداع و توسعه روش‌های نوین تجزیه و تحلیل داده‌های علوم پزشکی و بهداشتی بپردازد؛ ضروری‌تر از همیشه است.

**در بازنگری این برنامه بر ارزش‌های زیر تاکید می‌شود:**

با توسعه روز افزون علوم و لزوم استفاده موثر از رایانه های پرسرعت همراه با نرم افزارهای کاربردی، استفاده از هوش مصنوعی، و ارائه روش های نوین نظری در حوزه آمار زیستی برای پاسخگویی به مسائل جدید در پژوهش های تخصصی این حوزه و دیگر حوزه ها اعم از بهداشت، پزشکی، زیست شناسی، داروسازی، و ... بازنگری در برنامه این رشته / مقطع و به روز رسانی آن ضروری است.

**دورنما(چشم انداز Vision):**

این برنامه که مبتنی بر اطلاعات، تجربیات، و توانایی‌های اساتید آمار زیستی کشور تدوین شده است، بستری برای افزایش توانایی‌های دانش‌آموختگان این رشته/ مقطع بوده، و در یک دوره زمانی ۱۰ ساله از فاصله دانشی دانش‌آموختگان با دانشگاه‌های مطرح جهان کاسته و شرایط رقابت آنان را در سطحی مناسب فراهم خواهد ساخت. همچنین سطح پاسخگویی دانش‌آموختگان این رشته به نیازهای پژوهشگران علوم زیستی را ارتقاء خواهد داد.

**رسالت (Mission):**

رسالت دوره دکتری تخصصی(Ph.D.) رشته آمار زیستی، تربیت متخصصین کارآمد در زمینه‌های آمار زیستی و دارای توانایی لازم برای درک عمیق مفاهیم پژوهشی در زمینه‌های متعدد بهداشتی( از جمله آموزش بهداشت و پزشکی، بهداشت محیط و حرفه‌ای، مدیریت، اقتصاد سلامت، سیاست‌گذاری سلامت)، زیستی و پزشکی است. توانایی شناسایی نیازهای جامعه و ارائه پیشنهاد برای رفع آن‌ها، و مسئولیت پذیری اجتماعی برای دانش‌آموختگان این رشته ضروری است. یک دانش‌آموخته در این رشته باید قادر باشد در باره موضوعات آماری علوم پزشکی اظهار نظر نماید. به همین خاطر این رشته جهت مهیا ساختن دانش آموختگانی برای اجرای پژوهش ها بصورت مستقل و در همراهی موثر با متخصصین حوزه های متعدد علوم پزشکی، بهداشتی و زیستی در مراکز بهداشتی و پزشکی تأسیس شده است. تدریس و آموزش روش های آماری به دانشجویان آمار زیستی، دانشجویان و محققین علوم بهداشتی، و مشاوره و راهنمائی به آنها از جمله رسالت‌های دیگر است.

**اهداف کلی رشته (Aims) :**

برنامه دکتری تخصصی(Ph.D.) آمار زیستی با اهداف کلی زیر طراحی شده است:

- تربیت مدرسین و آموزش دهندگانی آشنا با آخرین دست‌آوردهای علم آمار زیستی
- تربیت نیروی جوان پژوهشگر برای توسعه علم آمارزیستی
- تربیت نیروی توانمند برای آموزش اصول آمار زیستی و روش‌های آن به صورت کاربردی به متخصصین و پژوهشگران سایر حوزه های علوم پزشکی و سلامت
- تربیت متخصصین خبره برای کاربرد روش‌ها و مدل‌های پیشرفته و به روز آماری در حل مسائل پیچیده حوزه سلامت کشور
- تربیت متخصصین خبره تحلیل داده‌های حوزه سلامت، زیست پزشکی، داده کاوی، با توانایی استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی

**نقش‌های دانش‌آموختگان در جامعه:**

با توجه به مفاهیم اصلی مسئولیت‌پذیری اجتماعی، رفع نیازهای جامعه، کمک به ارتقاء سلامت جامعه، حل مسائل و مشکلات جامعه و حرکت در مرزهای دانش وظایف حرفه‌ای دانش آموختگان (Task Analysis) در حوزه‌های زیر تعریف می‌شود:

**الف**- آموزشی ب- پژوهشی ج- مشاوره‌ای د- مدیریتی

## توانمندی ها و مهارت‌های مورد انتظار برای دانش آموختگان(Expected Competencies)

الف: توانمندی‌های پایه مورد انتظار: ( General Competencies)

توانمندی های عمومی مورد انتظار برای دانش‌آموختگان این مقطع عبارتند از:

- مهارت‌های ارتباطی-تعامل
- آموزش
- پژوهش و نگارش مقالات و گزارش‌های علمی
- تفکر نقادانه و مهارت‌های حل مسئله
- مهارت‌های مدیریت (سیاست‌گذاری، برنامه‌ریزی، سازماندهی، پایش، نظارت ، کنترل و ارزشیابی) مبتنی بر شواهد
- حرفه‌ای‌گرایی (Professionalism)
- آشنایی با مفاهیم مسئولیت‌پذیری اجتماعی

**ب: جدول تطبیقی وظایف حرفه‌ای وتوانمندی‌های اختصاصی مورد انتظار دانش آموختگان و کدهای درسی مرتبط با آنها :**

| توانمندی‌های اختصاصی | شرح وظایف حرفه‌ای | کدهای درسی مرتبط |
|---|---|---|
| مشاوره ای | ارائه مشاوره به سایر پژوهشگران برای انجام تجزیه و تحلیل آماری پیشرفته | ۱-۶، ۸، ۹، ۱۰، ۱۲، ۱۴، ۱۷، ۱۹ |
| پژوهشی | پژوهش در مبانی نظری آمار زیستی برای ابداع و توسعه روش‌های نوین تجزیه و تحلیل داده‌ها | ۷، ۱۱،۱۳، ۱۵، ۱۶، ۲۰ |
| | تحقیق و تفحص در زمینه‌های کاربردی مدرن آمار زیستی، با هدف ابداع و توسعه روش‌های تحلیل آماری تحقیقات پزشکی و بهداشتی از طریق تدوین پایان نامه و مقالات | ۱۳ |
| | کمک به تحقیقات در سایر زمینه‌های علوم زیستی با ارائه روش‌های مناسب و جدید از طریق طراحی، اجرا، مدیریت و هدایت طرح‌های پژوهشی | ۱-۱۲ و یکی از ترکیبات زیر: ۱۴، ۱۵، ۱۸ ۱۵، ۱۶، ۲۰ ۱۷، ۱۸، ۱۹ |
| | شرکت و همکاری در تحقیقات سایر متخصصین در پژوهش‌های علوم پزشکی - زیستی از طریق آشنایی کامل با روش‌های تجزیه و تحلیل آماری پیشرفته | ۷-۱۲ و یکی از ترکیبات زیر: ۱۴، ۱۵، ۱۸ ۱۵، ۱۶، ۲۰ ۱۷، ۱۸، ۱۹ |
| آموزشی | تدریس و آموزش دروس در زمینه‌های مختلف آمار زیستی در همه مقاطع تحصیلی و تخصصی دانشگاهی یا دیگر مراکز علمی به شرط آشنایی کامل با روش‌های تجزیه و تحلیل آماری پیشرفته و مسلط به روش‌های نوین و نظریه‌های مطرح آمار زیستی | ۷-۱۲ و یکی از ترکیبات زیر: ۱۴، ۱۵، ۱۸ ۱۵، ۱۶، ۲۰ ۱۷، ۱۸، ۱۹ |

| | | |
|---|---|---|
| | آموزش و تربیت نیروی متخصص آمار زیستی | ۷-۱۲ و یکی از ترکیبات زیر:<br>۱۴، ۱۵، ۱۸<br>۱۵، ۱۶، ۲۰<br>۱۷، ۱۸، ۱۹ |
| | پیگیری و جستجوی روش‌های بهینه جهت آموزش و انتقال مفاهیم آمار زیستی به دانشجویان پزشکی و رشته‌های مشابه از طریق دستیابی به تخصص در روش‌های محاسباتی، به کارگیری نرم‌افزارهای تخصصی آماری و شبیه‌سازی آماری، داده کاوی، هوش مصنوعی، و مدیریت حوزه‌های علوم داده | ۷-۱۲ و یکی از ترکیبات زیر:<br>۱۴، ۱۵، ۱۸<br>۱۵، ۱۶، ۲۰<br>۱۷، ۱۸، ۱۹ |

**ب: ادامه جدول تطبیقی وظایف حرفه‌ای وتوانمندی‌های اختصاصی مورد انتظار دانش آموختگان وکدهای درسی مرتبط با آنها:**

| توانمندی‌های اختصاصی | شرح وظایف حرفه‌ای | کدهای درسی مرتبط |
|---|---|---|
| مدیریتی | مهیا سازی زمینه‌های مدیریت مبتنی بر شواهد، و اطلاعات و آمار | ۷-۱۲ و یکی از ترکیبات زیر:<br>۱۴، ۱۵، ۱۸<br>۱۵، ۱۶، ۲۰<br>۱۷، ۱۸، ۱۹ |
| | - طراحی، اجرا، مدیریت و هدایت طرح‌های پژوهشی، آشنایی کامل با روش‌های تجزیه و تحلیل آماری پیشرفته، مدیریت حوزه‌های علوم داده، شبیه‌سازی آماری، داده‌کاوی، هوش مصنوعی<br>- فراهم‌سازی شرایط و تصمیم‌سازی مبتنی بر تجزیه و تحلیل اطلاعات | ۷-۱۲ و یکی از ترکیبات زیر:<br>۱۴، ۱۵، ۱۸<br>۱۵، ۱۶، ۲۰<br>۱۷، ۱۸، ۱۹ |

**ج: مهارت‌های عملی مورد انتظار** (Expected Procedural Skills):

| مهارت | حداقل تعداد موارد انجام مهارت برای یادگیری | | | |
|---|---|---|---|---|
| | مشاهده | کمک در انجام | انجام مستقل | کل دفعات |
| تجزیه و تحلیل پیشرفته آماری | - | - | ۵ | ۵ |
| طراحی مطالعات حوزه علوم زیستی | - | - | ۱ | ۱ |
| شبیه سازی | - | - | ۳ | ۳ |
| داده کاوی و کار با نمونه‌های بزرگ | - | - | ۲ | ۲ |
| استفاده از هوش مصنوعی در تحلیل داده‌های سلامت | - | - | ۵ | ۵ |

**راهبردهای آموزشی**

این برنامه بر راهبردهای زیر استوار است:

آموزش مبتنی بر وظایف حرفه‌ای (Task based Education)

آموزش مبتنی بر مشکل (Problem based Education)

آموزش مبتنی بر موضوع (Subject based Education)

بهره گیری از استراتژی تلفیقی آموزشی( استفاده از استراتژی استاد محوری با شاگردمحوری بر حسب نیاز).

بهره گیری از Integration در عرصه‌های کار

بهره گیری از عرصه‌های عملی و واقعی کار و عرصه‌های شبیه سازی شده



**روش ها و فنون آموزشی:**

در این دوره، عمدتاً از روش‌ها و فنون آموزشی زیر بهره گرفته خواهد شد:

- سخنرانی( استاد محور)
- پرسش و پاسخ
- اکتشافی
- حل مسئله
- کار با نرم افزارهای تخصصی و برنامه نویسی
- کنفرانس‌های داخل بخشی و سمینارها
- بحث در گروه‌های کوچک – کارگاه‌های آموزشی – ژورنال کلاب و کتاب خوانی – case presentation
- استفاده از تکنیک‌های شبیه سازی و آموزش از راه دور بر حسب امکانات
- استفاده از سامانه‌های مدیریت یادگیری (LMS) در آموزش ترکیبی

**انتظارات اخلاقی از فراگیران:**

- منشور حقوقی(۱) بیماران را دقیقاً رعایت نمایند
- مقررات مرتبط با حفاظت و ایمنی (Safety) بیماران، کارکنان و محیط کار را دقیقاً رعایت نمایند.
- از منابع و تجهیزاتی که تحت هر شرایط با آن کار می‌کنند، محافظت نمایند.
- به استادان، کارکنان، هم‌دوره‌ها و فراگیران دیگر احترام بگذارند و در ایجاد جو صمیمی و احترام‌آمیز در محیط کار مشارکت نمایند.
- در نقد برنامه‌ها، ملاحظات اخلاق اجتماعی و حرفه‌ای را رعایت کنند.
- در انجام پژوهش‌های مربوط به رشته، نکات اخلاق پژوهش را رعایت نمایند.
- مقررات مرتبط با رعایت مالکیت فکری (copy right) محصولات الکترونیکی و محیط‌های مجازی را رعایت نمایند.
- شئونات اسلامی و فرهنگی را در محیط‌های مجازی (Cyber) رعایت نمایند.
- در حرفه خود به استفاده مناسب از منابع توجه نمایند.
- با خلاقیت و راه‌اندازی کسب و کارهای خلاق و نوآورانه به نیازهای جامعه پاسخ دهند.
- نسبت به جامعه و حل مسائل آن مسئولیت پذیر باشد.

مورد (۱) در بخش ضمائم این برنامه آورده شده است.

**ارزیابی فراگیر: Student Assessment**

**الف-شیوه ارزشیابی دانشجو:**

مطابق آنچه در هر درس خواهد آمد، ارزیابی فراگیران با ترکیبی از روش‌های زیر انجام خواهد شد: کتبی، شفاهی، ارزیابی پروژه‌ها، آزمون تعاملی با رایانه، آزمون ۳۶۰ درجه، ارزیابی کارپوشه (port folio) و ارزیابی کارنما ( Log book)

**ب- دفعات ارزیابی:**

آزمون‌های درون گروهی در اختیار گروه آموزشی قرار دارد. بطور معمول در هر درس دو نوبت ارزیابی میان ترم و پایان ترم وجود خواهد داشت. همچنین ارزیابی مستمر در واحدهای عملی پیشنهاد می‌شود.

# فصل دوم

# حداقل نیازهای برنامه آموزشی رشته آمار زیستی

# در مقطع دکتری تخصصی (Ph.D.)



**حداقل هیات علمی مورد نیاز:**

اعضای هیات علمی ثابت و تمام وقت براساس مصوبه شورای گسترش دانشگاه های علوم پزشکی با تخصص آمار زیستی

**تخصص‌های مورد نیاز پشتیبان:**

- علوم داده
- اپیدمیولوژی
- مهندسی نرم افزار
- هوش مصنوعی

**کارکنان آموزش دیده مورد نیاز :**

کارشناس کامپیوتر

کارشناس ارشد آمار زیستی

**فضاها و امکانات آموزشی عمومی مورد نیاز:**

- کلاس‌های درسی – اتاق دانشجویان – اینترنت با سرعت کافی
- سالن کنفرانس – بایگانی آموزش – کتابخانه و دسترسی به مجلات تخصصی رشته
- اتاق استادان – اتاق رایانه – وب سایت آموزشی اختصاصی گروه آموزشی
- مرکز آموزش مشاوره آماری

**فضاها و عرصه‌های اختصاصی مورد نیاز:**

فضای آزمایشگاه آمار زیستی: با رایانه‌های پر سرعت و سرورهای محاسباتی

مرکز آموزش مشاوره آماری

**جمعیت‌ها یا نمونه‌های مورد نیاز:** دسترسی به:

- بانک‌های اطلاعاتی پیمایش‌های ملی و استانی،
- بانک‌های اطلاعاتی برنامه‌های ثبت بیماری‌ها، اطلاعات بیمارستانی،
- بانک‌های اطلاعاتی مرتبط با سلامت و بیماری موجود در معاونت‌های درمان، بهداشت، غذا و دارو وزارت بهداشت
- بانک‌های اطلاعاتی مرتبط با سلامت و بیماری موجود در معاونت‌های درمان، بهداشت، غذا و دارو دانشگاه‌های علوم پزشکی

**تجهیزات اختصاصی عمده مورد نیاز:**

رایانه‌های پر سرعت و سرورهای محاسباتی

# فصل سوم

# مشخصات دوره و دروس برنامه آموزشی

# رشته آمار زیستی در مقطع دکتری تخصصی (Ph.D.)

**مشخصات دوره:**

۱- **نام دوره:** رشته آمار زیستی مقطع دکتری تخصصی (Ph.D.)

**۲-طول دوره و ساختار آن:**

براساس آئین‌نامه آموزشی دوره دکتری تخصصی (Ph.D.) مصوب شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی تعیین می‌گردد.

**۳-تعداد کل واحد های درسی:**

تعداد کل واحدهای درسی در این دوره ۴۲ واحد به شرح زیر است:

| نوع واحد | تعداد |
|---|---|
| اختصاصی اجباری (Core) | ۱۶ |
| اختصاصی اختیاری(Non Core) | ۶ |
| پایان‌نامه | ۲۰ |
| **جمع کل** | **۴۲** |



**الف: دروس کمبود یا جبرانی برنامه آموزشی دوره دکتری تخصصی(Ph.D.) رشته آمار زیستی**

| کد درس | نام درس | تعداد واحد درسی | | | تعداد ساعات درسی | | | پیش نیاز |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | جمع | نظری | عملی | نظری | عملی | جمع | |
| ۰۱ | اپیدمیولوژی پیشرفته | ۲ | ۲ | - | ۳۴ | — | ۳۴ | ندارد |
| ۰۲ | اصول و روش‌های داده‌کاوی | ۲ | ۲ | - | ۳۴ | — | ۳۴ | ندارد |
| ۰۳ | تحلیل داده‌های رسته‌ای | ۲ | ۲ | - | ۳۴ | — | ۳۴ | ندارد |
| ۰۴ | آمار محاسباتی و بیزی در علوم زیستی | ۲ | ۲ | - | ۳۴ | — | ۳۴ | ندارد |
| ۰۵ | شبیه‌سازی آماری | ۲ | ۲ | - | ۳۴ | — | ۳۴ | ندارد |
| ۰۶ | سیستم های اطلاع رسانی پزشکی** | ۱ | ۰/۵ | ۰/۵ | ۹ | ۱۷ | ۲۶ | ندارد |
| ۰۷ | اصول و مبانی مدیریت خطر حوادث و بلایا ** | ۲ | ۱ | ۱ | ۱۷ | ۳۴ | ۵۱ | ندارد |
| جمع | | ۱۳ | | | | | | |

* دانشجو موظف است با تشخیص گروه آموزشی مربوطه و تایید شورای تحصیلات تکمیلی دانشگاه تمامی یا تعدادی از دروس کمبود یا جبرانی( جدول الف) را بگذراند.

** گذراندن این دروس برای همه دانشجویانی که قبلاً آنها را نگذرانده اند الزامی می باشد.



## ب: دروس اختصاصی اجباری (Core) برنامه آموزشی دوره دکتری تخصصی(Ph.D.) رشته آمار زیستی

| کد درس | نام درس | تعداد واحد درسی | | | تعداد ساعات درسی | | | پیش نیاز یا همزمان |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | جمع | نظری | عملی | نظری | عملی | جمع | |
| ۰۸ | استنباط آمارکلاسیک و بیزی | ۳ | ۳ | - | ۵۱ | -- | ۵۱ | - |
| ۰۹ | تحلیل داده‌های رسته‌ای پیشرفته | ۳ | ۳ | - | ۵۱ | -- | ۵۱ | ۰۳ |
| ۱۰ | تحلیل داده‌های بقاء پیشرفته | ۲ | ۲ | - | ۳۴ | -- | ۳۴ | ۰۸ |
| ۱۱ | تحلیل داده‌های طولی پیشرفته | ۳ | ۳ | - | ۵۱ | -- | ۵۱ | ۰۸ و ۰۹ |
| ۱۲ | روش‌های داده کاوی و یادگیری آماری | ۳ | ۳ | - | ۵۱ | -- | ۵۱ | ۰۲ |
| ۱۳ | طرح و تحلیل آزمایش‌های بالینی پیشرفته | ۲ | ۲ | - | ۳۴ | -- | ۳۴ | - |
| ۱۴ | پایان‌نامه | ۲۰ | | | | | | |
| جمع | | ۳۶ | | | | | | |

**ب: دروس اختصاصی اختیاری (Non Core) برنامه آموزشی دوره دکتری تخصصی(Ph.D.) رشته آمار زیستی**

| کد درس | نام درس | تعداد واحد درسی | | | تعداد ساعات درسی | | | پیش نیاز یا همزمان |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | جمع | نظری | عملی | نظری | عملی | جمع | |
| ۱۵ | روش‌های آماری در ژنتیک | ۲ | ۲ | – | ۳۴ | -- | ۳۴ | ۰۸و۱۲ |
| ۱۶ | نظریه یادگیری ماشین در مه‌داده‌های زیستی و بهداشتی | ۲ | ۲ | – | ۳۴ | -- | ۳۴ | ۱۲ |
| ۱۷ | آمار محاسباتی و شبیه سازی پیشرفته | ۲ | ۲ | – | ۳۴ | -- | ۳۴ | ۰۴ و ۰۵ |
| ۱۸ | تحلیل داده های فضائی | ۲ | ۲ | – | ۳۴ | -- | ۳۴ | ۰۸ و ۰۹ |
| ۱۹ | روش‌ها و مدل‌های اپیدمیولوژی پیشرفته | ۲ | ۲ | – | ۳۴ | -- | ۳۴ | ۰۱ |
| ۲۰ | مدل‌های خطی پیشرفته | ۲ | ۲ | – | ۳۴ | -- | ۳۴ | – |
| ۲۱ | برنامه‌نویسی کاربردی و آشنائی با پایگاه داده‌ها | ۲ | ۱ | ۱ | ۱۷ | ۳۴ | ۵۱ | – |
| جمع | | ۱۴ | | | | | | |

*دانشجو می بایست ۶ واحد از دروس فوق (جدول ج) را متناسب با موضوع پایان‌نامه موردنظر، موافقت استاد راهنما و گروه و تائید شورای تحصیلات تکمیلی دانشگاه بگذراند.

**عناوین کارگاه‌های آموزشی مورد نیاز دوره:**

| نام کارگاه | عناوین | ساعت |
|---|---|---|
| آشنایی با روش‌های نوین تدریس * * | انواع روشهای تدریس، استفاده از ابزار های جدید در تدریس، تدریس مجازی، پلتفرم‌های آموزش مجازی، استفاده از شبیه سازی در آموزش، چگونگی استفاده از ابزار هوش مصنوعی در آموزش | ۲۰ |
| چگونه مقاله پژوهشی اصیل بنویسیم؟ * | انواع مقالات؛ ساختار مقالات؛ مقاله پژوهشی اصیل؛ انتخاب عنوان مناسب؛ نگارش مقدمه؛ نگارش روش اجرا؛ نگارش یافته‌ها؛ نگارش بحث و نتیجه‌گیری؛ نگارش چکیده | ۱۲ |
| چگونه مقاله منتشر کنیم؟ * * | انتخاب مجله مناسب؛ آماده سازی مقاله برای ارسال؛ اخلاق درنشر (نویسندگی و مشارکت، سرقت ادبی، تضاد منافع، هم‌پوشانی مقالات)؛ چگونگی مکاتبه با مجله و نحوه پاسخگویی به نتایج داوری | ۶ |
| کارگاه مرور نظام مند * | تعیین استراتژی؛ بانک‌های اطلاعاتی مقالات و گزارش‌های پژوهشی؛ روش‌های جستجو و انتخاب مقالات؛ غربالگری و دسته‌بندی مقالات؛ ارزیابی کیفی مقالات و آشنائی با ابزارهای بررسی نقادانه آنها؛ چگونگی جمع‌بندی و نگارش نتایج | ۱۶ |

| | | |
|---|---|---|
| کارگاه فرا تحلیل(متاآنالیز) * | تعیین عنوان برای متاآنالیز مبتنی بر مطالعات مختلف( مشاهده‌ای- مداخله‌ای)؛ استخراج اطلاعات از مقالات منتخب و آماده‌سازی آن‌ها برای تحلیل؛ بررسی همگنی و تحلیل زیرگروه ها؛ فراتحلیل شاخص‌های میانگین، HR، OR؛ RR؛ آنالیز Publication Bias و متا رگرسیون؛ تحلیل حساسیت؛ | ۲۴ |
| برنامه نویسی مقدماتی پایتون * | مقدمات و اصول کلی؛ حلقه‌ها و توابع؛ ساختار داده‌ها در پایتون؛ کتابخانه‌ها | ۴۸ |
| برنامه R و RStudio * | چگونگی نصب؛ تعریف متغیرها؛ تعریف بردار و ماتریس؛ دستورات و توابع مهم؛ توزیع‌ها و آماره‌ها؛ تبدیلات و نرمال سازی؛ مصور سازی؛ برآورد حداکثر درستنمایی، مدلهای رگرسیونی | ۴۸ |
| SAS پیشرفته * * | نحوه آنالیز، توابع، کتابخانه و ماکروها | ۴۸ |
| MATLAB * * | مدلسازی، تحلیل آماری، منطق فازی، پردازش تصاویر، شبکه عصبی | |
| پایگاه داده ( SQL Server) * * | چگونگی نصب، آشنایی با محیط برنامه، عملگرها، دستورات شرطی، ستون ها وفیلدها، مدیریت اطلاعات<br>آشنایی با سایر پایگاه‌های داده‌ای ( MS SQL و Oracel) | ۳۲ |
| روش‌های استفاده از ابزار هوش مصنوعی در تحلیل بانک های اطلاعاتی بزرگ * * | چگونی نصب ابزارها، چگونگی استفاده از پنجره های محاوره‌ای، چگونگی معرفی داده‌ها، چگونگی حفظ امنیت داده‌ها، ،داده‌های بعد بالا و هایپرپارامتر، دستورات تعاملی | ۴۸ |
| طراحی و توسعه مدل‌های پویای پیش بینی * * | تفاوت مدلهای کلاسیک آماری با مدل‌های پویا، ساختارهای داده‌ای، اصول عمومی استفاده از ابزارهای موجود | ۴۸ |

* گذراندن این کارگاه ها توسط کلیه دانشجویانی که در مقطع کارشناسی ارشد و یا طی چهار سال منتهی به پذیرش در مقطع دکتری تخصصی (Ph.D.) در مرکزی مورد تایید گروه نگذرانده باشند، اجباری است.

* * گذراندن تمامی یا تعدادی از این کارگاه ها در صورت تائید گروه آموزشی و استاد راهنما الزامی می باشد.

**نام درس:** اپیدمیولوژی پیشرفته **کد درس:** ۰۱

**پیش نیاز یا همزمان** : ندارد

**تعداد واحد:** ۲ واحد

**نوع واحد:** نظری

**هدف درس:**در این درس دانشجویان با روش‌های پیشرفته اپیدمیولوژی آشنا می‌شوند. هدف این درس آموزش دانشجویان برای طراحی، هدایت و مدیریت طرح‌های پژوهشی است. به عنوان بخشی از ارزشیابی این درس، دانشجو برای پاسخ به یک سوال پژوهشی، یکی از انواع طرح‌های مطالعات اپیدمیولوژیک را با نظر استاد درس انتخاب و پروپوزال مربوط به آن را خواهد نوشت.

**شرح درس:** برای هر یک از مطالعات، اصول و روش‌های طراحی شامل اندازه‌گیری مواجهه و پیامد، نحوه انتخاب منبع افراد مورد مطالعه، نحوه انتخاب گروه مورد یا مواجهه یافته، نحوه انتخاب گروه کنترل، محاسبه اندازه نمونه و توان مطالعه، خطاهای رایج و نحوه مواجهه با آن‌ها، اعتبار داخلی و تعمیم پذیری نتایج مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرد. همچنین با برخی مطالعات اپیدمیولوژیک معروف ایران و جهان آشنا می‌شوند.

**رئوس مطالب:** (۳۴ ساعت نظری)

- طراحی پیمایش (Survey Design)
- آشنایی با مطالعات مقطعی تکرارشونده در ایران و جهان ( STEPs, DHS, IranMIDHS, CASPIAN, ...)
- اصول و روش‌های طراحی انواع مطالعات موردشاهدی: انواع روش‌های انتخاب شاهد و شاهد چندگانه، همسان‌سازی فردی و گروهی
- اصول و روش‌های طراحی مطالعات کوهورت: طرح مطالعه، انتخاب نمونه‌ها، اندازه‌گیری مواجهه و پیامد، پیگیری و حفظ افراد مورد مطالعه، خطای عدم پیگیری(Loss to follow-up Bias) و راهبردهای کاهش آن، آشنایی با کوهورت‌های بزرگ ایران و جهان،
- طراحی و تحلیل انواع مطالعات مورد-شاهدی مبتنی بر کوهورت: مطالعات مورد-همگروهی ( Case-Cohort Studies)، مطالعات مورد-شاهدی لانه‌ای (Nested Case Control)
- روش‌های طراحی، تحلیل و تفسیر نتایج آزمون‌های تشخیصی و پیش‌آگهی
- اصول و روش‌های طراحی مطالعات اکولوژیک: آشنایی با انواع داده‌های انبوهه، تورش‌های رایج در مطالعات اکولوژیک
- آشنایی با پروتکل مطالعه بار جهانی بیماری‌ها (GBD Study)، برآوردها و نتایج بار بیماری‌ها، سیمای بار بیماری در ایران
- خطاهای رایج در مطالعات اپیدمیولوژیک: انواع خطاهای تصادفی و منظم، تورش‌های انتخاب، اطلاعات و مخدوش شوندگی

- اصول و راهکارهای تضمین و کنترل کیفیت اندازه‌گیری مواجهه و پیامد در انواع مطالعات( Quality Assurance & Quality Control)
- ملاحظات تعمیم‌پذیری نتایج مطالعات: استنتاج علیتی
- انواع راهنماها و استانداردهای گزارش نتایج مطالعات اپیدمیولوژیک Equator Network

**منابع اصلی درس:**


1. Szklo M, Nieto FJ. Epidemiology: Beyond the Basics. Jones & Bartlett Publishers; Last Edition.
2. Rothman KJ. Epidemiology: An Introduction. New York: Oxford university press; Last Edition.
3. Aday LA, Cornelius LJ. Designing and Conducting Health Surveys: A Comprehensive Guide . Plano: Jossey-Bass; Last Edition.
4. Lash TL, VanderWeele TJ, Haneuse S, Rothman KJ. Modern epidemiology. Philadelphia: Wolters Kluwer; Last Edition.


**شیوه ارزشیابی دانشجو:**

- کتبی
- شفاهی
- ارائه پروژه

| | |
|---|---|
| - فعالیت در کلاس | ۲۰ درصد |
| -ارائه مقاله/ پژوهش | ۱۵ درصد |
| -امتحان میان ترم | ۱۵ درصد |
| -امتحان پایان ترم | ۵۰ درصد |

***دانشجو در این درس وظیفه دارد به عنوان پروژه یک مطالعه را با نظر استاد طراحی کند و پروپوزال آن را بنویسد.**

**نام درس:** اصول و روش‌های داده کاوی **کد درس:** ۰۲

**پیش نیازیا همزمان** : ندارد

**تعداد واحد:** ۲ واحد

**نوع واحد:** نظری

**هدف کلی درس:** استفاده از الگوریتم‌های آماری و یادگیری ماشین جهت کشف الگوهای رفتاری موجود در داده‌هاست که به وسیله آن درک بهتری از روابط موجود در داده‌ها حاصل شود. دانشجو در این درس تقابل بین مدل‌های آماری و مدل‌های مبتنی بر ماشین را خواهد آموخت. در انتهای دوره دانشجو باید بتواند با استفاده از نرم افزار پایتون و Rتحلیل مناسبی از الگوهای رفتاری پدیده‌ها ارائه دهد.

**شرح درس:** مثال‌هایی از انواع مختلف داده‌های موجود در حیطه داده‌کاوی و مدل‌های مورد نیاز برای پردازش این نوع داده‌ها ارائه می‌شود. الگوریتم‌های رایج در این حیطه شامل الگوریتم‌های طبقه‌بندی، خوشه‌بندی، شبکه‌های عصبی مصنوعی و تعمیم آن به انواع مختلف روش‌های یادگیری عمیق بیان می‌شود. همچنین فرآیند پاکسازی و آماده‌سازی داده‌ها برای پیاده‌سازی مدل‌های داده‌کاوی به کمک نرم افزار R آموزش داده می‌شود.

**رئوس مطالب:** (۳۴ نظری)

- مفهوم داده‌کاوی؛ اهمیت، اهداف، و کاربرد داده‌کاوی در داده‌های سلامت؛ مفهوم داده با بعد بالا و مه‌داده؛ انواع منابع داده‌ای؛ رابطه و تفاوت داده‌کاوی با روش‌های کلاسیک آمار؛ آشنایی اجمالی با فرآیند داده‌کاوی CRISP-DM؛
- روش‌های پیش‌پردازش داده‌ها و شناسایی داده‌های پرت، مفاهیم پاک‌سازی داده (مواجهه با داده‌های گمشده، حذف داده‌های تکراری، هموارسازی داده‌های نویز، انواع داده‌های پرت و تشخیص و تعدیل آن‌ها) ؛ یکپارچه‌سازی داده؛ انتخاب داده؛ تبدیل داده (نرمال‌سازی و استاندارد سازی داده‌ها، مفهوم hierarchy generation)؛ کاهش داده‌ای (کاهش بعد، کاهش Numerosity و data compression).کاوش داده؛ ارزیابی الگو؛ ارایه دانش و نمایش یافته‌ها
- آموزش مقدمات برنامه نویسی پایتون و معرفی بسته R برای داده‌کاوی
- برش داده‌ها (Data Splitting)؛ ساخت مدل و روش‌های ارزیابی مدل
- آشنایی با مفهوم یادگیری آماری (Statistical Learning): یادگیری با نظارت و بدون نظارت؛ آشنایی با رگرسیون خطی؛ رگرسیون لجستیک؛ روش‌های کلاسیک انتخاب متغیر همچون گام به گام
- آشنایی با مدل‌های رگرسیون ریج؛ لاسو؛ الاستیک نت
- آشنایی با روش‌های رده‌بندی بر مبنای احتمال و غیر احتمالاتی؛ برای داده‌های کیفی و کمی
- آشنایی با روش‌های مبتنی بر درخت تصمیم: CART، بگینگ، بوستینگ، جنگل تصادفی
- روش‌های خوشه‌بندی همچون سلسه مراتبی و غیر سلسله مراتبی، K-میانگین، KNN، و K-Median
- ارزیابی روش‌های خوشه‌بندی: معرفی معیارهای بیرونی و درونی ارزیابی،روش‌های تعیین خوشه‌ها
- آشنایی با الگوریتم بردارهای پشتیبان خطی و غیر خطی و روش‌های Kernel

- آشنایی با الگوریتم بروتا ، و ارزیابی عملکرد الگوریتم‌ها (اعتبار درونی، اعتبار بیرونی و اعتبار سنجی متقابل )
- ارزیابی عملکرد الگوریتم‌ها و برآوردها با معیارهای صحت، دقت، سطح زیرمنحنی (ROC-AUC)، ضریب جینی، Information gain
- بصری‌سازی داده‌ها و مدل‌های گرافیکی

**منابع اصلی درس:**


1. Hastie T, Tibshirani R, and Friedman J. The Elements of Statistical Learning: data mining, inference and prediction. Springer, Second edition, Last Edition.
2. Goodfellow I, Bengio Y, Courville A. Deep Learning (Adaptive Computation and Machine Learning series). MIT press, Last Edition.
3. C. C. Aggarwal. Data Mining: The Textbook, Springer, Last Edition
4. Gareth James, Daniela Witten, Trevor Hastie, An Introduction to Statistical Learning with Applications in R, springer, last edition, Last Edition.
5. Daniel T. Larose, Chantal D. Larose, Discovering knowledge in data, An introduction to Data Mining, Wiley, Last Edition.
6. Ian H. Witten, Eibe Frank, Mark A. Hall, Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques, Elsevier, Last Edition.


**شیوه ارزشیابی دانشجو:**

- کتبی
- شفاهی
- حل تمرین و پروژه

| | |
|---|---|
| -فعالیت در کلاس | ۱۰ درصد |
| -ارائه پروژه اول | ۱۵ درصد |
| -ارائه پروژه دوم | ۱۵ درصد |
| -ارائه پروژه سوم | ۲۰ درصد |
| -ارائه پروژه نهائی | ۴۰ درصد |

دبیرخانه شورای عالی برنامه‌ریزی علوم پزشکی

**نام درس:** تحلیل داده های رسته ای **کد درس:** ۰۳

**پیش نیاز یا همزمان :** ندارد

**تعداد واحد:** ۲ واحد

**نوع واحد:** نظری

* *درصورت عدم گذراندن این درس در مقطع کارشناسی ارشد، گذراندن آن به عنوان درس جبرانی ضروری است.*

**هدف کلی درس:** آشنایی با مفهوم داده‌های رسته‌ای و انواع آن‌ها، آشنایی با انواع توزیع‌های آماری مربوط به داده‌های گسسته، رویکردهای مقدماتی استنباط آماری و جنبه‌های نظری مربوط به انواع داده‌های گسسته، انواع روش‌های و مدل‌های آماری مربوط به تحلیل داده‌های گسسته و استفاده از نرم‌افزارهای آماری برای تحلیل آن‌ها.

**شرح درس:** بخش از واقعیات دنیایی که در آن زندگی می‌کنیم در چارچوب‌های از قبل تعریف شده طبقه‌بندی شده‌اند مثل بیماری و سلامتی، گروه‌های خونی، نژاد، ...و از طرفی بسیاری از مفاهیم در حالت طبقه و رده‌بندی شده قابل درک هستند. تجزیه و تحلیل این نوع داده‌ها، روش‌های آماری خاصی را طلب می‌کند. در این درس، دانشجو با مفهوم و انواع دادههای گسسته و توزیعهای احتمال و آزمون‌های آماری و تحلیل‌های تک متغیره و چند متغیره این نوع داده ها آشنا می‌شود. بدون ورود به مباحث پیچیده نظری چارچوب مدل‌سازی این نوع داده‌ها و انواع مدل‌های آماری برای تحلیل آن‌ها را می‌آموزد. تاکید اصلی بر آشنایی با کاربرد آزمون‌ها و مدل‌های آماری و نحوه تفسیر نتایج آن‌ها در تحلیل داده‌های گسسته می‌باشد. استفاده از نرم‌افزارهای آماری برای اجرای آزمون‌ها و مدل‌های آماری معرفی شده در این درس حائز اهمیت می‌باشد.

**رئوس مطالب: (۳۴ ساعت نظری)**

- انواع داده‌های رسته‌ای و توزیع‌های آماری مربوط
- استنباط در مورد یک نسبت (آزمون و فاصله اطمینان) و انواع آماره آزمون مربوط به استنباط در مورد یک نسبت و آزمون نیکویی برازش
- تحلیل جداول متقاطع (پیش‌آیندی-متقاطع) دو طرفه ، سه طرفه و چند طرفه ، آماره‌های آزمون تحلیل جداول پیشایندی و شاخص های ارتباط متغیرها در این جداول (نسبت شانس، خطر نسبی و انواع ضرایب همبستگی مربوط به متغیرهای گسسته)
- مدلسازی متغیرهای رسته‌ای و مدل‌های خطی تعمیم یافته
- رگرسیون لجستیک برای متغیرهای پاسخ دو رده‌ای
- رگرسیون لجستیک برای متغیرهای پاسخ چند رده‌ای اسمی و ترتیبی
- رویکردهای انتخاب و ارزیابی مدل
- تحلیل و مدل‌سازی متغیرهای پاسخ همبسته (نمونه‌های زوجی و ساختارهای خوشه‌ای)

- داده‌های شمارشی و رگرسیون پواسن
- مدل‌های لگاریتم خطی برای تحلیل جداول پیش آیندی- متقاطع

**منابع اصلی درس:**


1) Agresti, A. An Introduction to Categorical Data Analysis, Wiley; Last Edition.
2) Graham J.G. Upton. Categorical data analysis by example. Wiley; Last Edition.
3) Christopher R. Bilder , Thomas M. Loughin. Analysis of Categorical Data with R. Chapman and Hall/CRC; Last Edition.
4) Michael Friendly, David Meyer. Discrete Data Analysis with R: Visualization and Modeling Techniques for Categorical and Count Data. Chapman and Hall/CRC; Last Edition.
5) Razia Azen, Cindy M. Walker. Categorical Data Analysis for the Behavioral and Social Sciences. Routledge; Last Edition.


**شیوه ارزشیابی دانشجو:**

- کتبی
- شفاهی
- حل تمرین، و پروژه
- فعالیت در کلاس ۱۰ درصد
- امتحان میان ترم ۳۰ درصد
- امتحان پایان ترم ۶۰ درصد



**نام درس:** آمار محاسباتی و بیزی در علوم زیستی **کد درس:** ۰۴

**پیش نیاز یا همزمان** : ندارد

**تعداد واحد:** ۲ واحد

**نوع واحد:** نظری

**هدف کلی درس:** با توجه به توسعه علم آمار در کاربرد روش‌های غیر کلاسیک و نیز محاسباتی، در این درس دانشجو با روش‌های استنباط بیزی که جایگزینی برای تحلیل‌های متداول بسآمدگرا است آشنا می‌شود.

**شرح درس:** این دوره شامل اصول اولیه و اساسی روش‌های بیزی در مطالعه متغیرهای تصادفی و مباحث پیشرفته‌تر آن است. همچنین دانشجو با روش‌های محاسباتی و راه حل‌های عددی برای استنباط آماری ( کلاسیک و بیزی) آشنا شده، و کاربرد روش‌های معروف محاسبات عددی و استنباط بیزی را خواهد آموخت. معرفی و آموزش نحوه استفاده از نرم‌افزارهای Stan ، OpenBUGS ، R و الگوریتم‌های بهینه‌ساز و تشخیصی بخش مهمی از این درس خواهد بود.

**رئوس مطالب:** ( ۳۴ ساعت نظری)

- مروری بر قوانین احتمال- احتمال شرطی- قانون بیز - مروری بر توابع توزیع احتمال ، توزیع چند متغیره نرمال، قضایای حدی، آماره‌ها، مفهوم تئوری بیز -توزیع‌های پیشین-تابع درستنمایی و توزیع پسین- پارامترها و ابرپارامترها
- مقدمه‌ای بر آمار محاسباتی و محاسبات آماری و آشنایی با محیط نرم افزار R
- انواع روش‌های تولید اعداد تصادفی و مفهوم زنجیر مارکوف
- روش‌های گرافیکی چند متغیره: نمایش پانلی داده، نمودار سطحی، پراکنش چند بعدی و کانتر
- آشنایی با تئوری روش مونت کارلو با زنجیره‌های مارکف MCMC ، انتگرال گیری و شبیه سازی به روش مونت کارلوی زنجیر مارکوفی (MCMC) , و تکنیک‌های کاهش واریانس
- روش مونت کارلو در استنباط برای برآورد و آزمون‌های فرضیه، و تشخیص همگرایی
- روش Bootstrap and Jackknife و آزمون‌های جایگشتی(Permutation Tests)
- روش‌های عددی: ریشه‌یابی، انتگرال‌گیری عددی، مشکلات درستنمایی ماکزیمم، بهینه سازی
- الگوریتم EM ، روش بهینه سازی Simplex
- استفاده از مدل‌های سلسله مراتبی و مدل‌های خطی تعمیم یافته در تحلیل های بیزی
- آزمون فرضیه‌های فراوانی‌گرا و بیزی- اهداف، توان، حجم نمونه
- آزمون تی تک نمونه‌ای- ANOVA ، رگرسیون خطی با استفاده از روش‌های بیزی
- نرم افزار تحلیل بیزی Stan (قابلیت‌ها و توانایی‌ها)- شبیه‌سازی مونت کارلوی همیلتونی
- بررسی پیش فرض‌های بیزی، نمودارها و برازش مدل- حجم نمونه موثر (effective sample size)
- مقایسه مدل ها- معیارهای DIC و WAIC

- تقریب توزیع پسین با نمونه گیر گیبز (Gibbs sampler)
- انواع پیشین‌ها- نحوه‌ی انتخاب پیشین‌ها و الگوریتم Metropolis-Hastings

**منابع اصلی درس:**


1. Rizzo ML. Statistical computing with R. CRC Press; Last Edition.
2. Albert J. Bayesian computation with R. Springer; Last Edition.
3. Gentle JE. Computational statistics. New York: Springer; Last Edition.
4. John K. Kruschke, Doing Bayesian Data Analysis, A Tutorial Introduction with R and JAGS, and Stan. Academic Press; Last Edition.
5. Peter D Hoff, A First Course in Bayesian Statistical Methods. Springer-Verlag New York; Last Edition.


**شیوه ارزشیابی دانشجو:**

- کتبی
- شفاهی
- حل تمرین، و پروژه
- فعالیت در کلاس ۲۰ درصد
- ارائه مقاله/پروژه ۵۰ درصد
- امتحان پایان ترم ۳۰ درصد

**نام درس:** شبیه سازی آماری **کد درس:** ۰۵

**پیش نیاز یا همزمان** : ندارد

**تعداد واحد:** ۲ واحد

**نوع واحد:** نظری

**هدف کلی درس:** هدف از ارایهٔ این واحد درسی آموزش روش‌های شبیه‌سازی انواع داده‌ها در مطالعات پزشکی است.

**شرح درس:** یکی از روش‌های مهم ارزیابی عملکرد مدل‌های آماری و تبیین رفتار پدیده‌های تصادفی استفاده از شبیه‌سازی است. با استفاده از شبیه‌سازی محقق استنتاج‌هائی برای خروجی مدل‌ها و سیستم‌ها در صورت وقوع تغییراتی در متغیرها و یا پارامترهای توزیع بدست خواهد آورد.

**رئوس مطالب:** ( ۳۴ ساعت نظری)

- توزیع یکنواخت پیوسته $U(0,1)$و رابطه آن با اعداد تصادفی
- شناخت پایه‌ای برنامه نویسی مقدماتی با R
- روش‌های تولید اعداد تصادفی و شبه تصادفی، تولید اعداد تصادفی با R
- روابط بین توزیع‌های مختلف احتمال،
- روش‌های شبیه سازی مجموعه داده دارای توزیع معین (یکنواخت گسسته، برنولی، دوجمله‌ای، نمایی، خانواده گاما، پواسن، یکنواخت پیوسته، نرمال، توزیع‌های بریده شده، روش جدول گرد)
- تولید داده‌های تصادفی با توزیع معین با استفاده از R
- آشنایی با روش‌های مونت کارلو، بررسی روش‌های بر پایه مونت کارلو، حل انتگرال با روش‌های مونت کارلو
- فرآیندهای تصادفی و شبیه‌سازی آن‌ها،
- زنجیره‌های مارکف، زنجیره‌های تحویل‌پذیر، نامتناوب وایستا، روش متروپولیس، زنجیر مارکف - مونت کارلو (MCMC)
- شبیه‌سازی داده‌های بقاء یک و دو متغیره در نرم‌افزار R
- شبیه‌سازی داده‌های طولی در نرم‌افزار R

**منابع اصلی درس:**

۱-بسته‌های موجود در نرم‌افزار R مرتبط با مباحث درس.

2-Brian D. Ripley, Stochastic Simulation. John Wiley & Sons, New York Last Edition.

3-W.R. Gilks, S. Richardson, D.J. Spiegelhalter, Markov Chain Monte Carlo in Practice. Chapman & Hall, New York; Last Edition.

**شیوه ارزشیابی دانشجو:**

- کتبی
- شفاهی
- حل تمرین، و پروژه
- فعالیت در کلاس ۱۰ درصد
- ارائه پروژه اول ۱۵ درصد
- ارائه پروژه دوم ۱۵ درصد
- ارائه پروژه سوم ۲۰ درصد
- ارائه پروژه نهائی ۴۰ درصد



**نام درس:** سیستم های اطلاع رسانی پزشکی **کد درس:** ۰۶

**پیش نیاز یا همزمان** : ندارد

**تعداد واحد:** ۱ **واحد** (۰/۵ واحد نظری- ۰/۵ واحد عملی)

**نوع واحد:** نظری-عملی

**هدف کلی درس:** دانشجو باید در پایان این درس بتواند با موتورهای جستجوگر و نقش پنج نرم افزار اسپایدر(عنکبوت)، کرول(خزنده)، ایندکسر(بایگانی کننده)، دیتابیس(بانک اطلاعاتی) و رنکر(رتبه بندی کننده)، در آن‌ها آشنا شود. بتواند تفاوت و توانایی این نرم‌افزارها را در چند موتور جستجوگر Bing,Yahoo,google و .. شناخته و با هم مقایسه کند. همچنین ضمن آشنایی با چند موتور جستجوگر Meta Search engine بتواند با روش‌ها، جستجو و عوامل موثر بر آن، جستجوی پیشرفته، سیستم بولی Boolean operators خطاهای موجود در کوتاهی کلمات کلیدی(Truncation) مانند asterisk کاربرد پرانتزها و تاثیر متقابل کلمات کلیدی برنتایج جستجو، آشنا شود. دانشجو باید به امکانات موجود در نرم‌افزارهای مرتبط با اینترنت Explorer, Mozila firefox, Google chrome آشنا شود. از دیگر اهداف این درس آشنا شدن دانشجو با سرویس کتابخانه‌ی دانشگاه محل تحصیل می‌باشد. آگاهی دانشجو به بانک‌های اطلاعاتی و ناشرین مرتبط با علوم بهداشتی و پزشکی، سایت‌های مهم در علوم بهداشتی و پزشکی بخصوص PubMed, Cochrane معیارهای سنجش مقالات (مانند Citations) ، مجلات ( Impact factor) و نویسندگان (H-index) و یکی از نرم افزارهای مدیریت منابع Reference manager الزامی است.

**شرح درس:** دراین درس دانشجو با روش‌های جستجوی علمی، مشکلات جستجو در اینترنت و فایق آمدن بر آنها آموزش خواهد دید. با مفاهیم سنجش مقالات، مجلات و جستجو در بعضی از سایت‌های ناشرین مهم آشنا خواهد شد. بدین ترتیب دانشجو قادر خواهد شد جستجوی سازماندهی شده‌ای از مرورگرها و بانک‌های اطلاعاتی داشته باشد. در نهایت دانشجو قادر به ایجاد کتابخانه اختصاصی توسط یکی از نرم‌افزارهای مدیریت منابع خواهد شد تا براساس آن مجموع منابع مورد نیاز خود را برای نگارش پایان‌نامه، مقالات و گزارشات تهیه نماید.

**رئوس مطالب:** (۹ ساعت نظری-۱۷ ساعت عملی)

- آشنایی با موتورهای جستجوگر عمومی، تفاوت آنها و مقایسه چند موتور جستجوگر با هم از نظر جستجوی یکسان (کار عملی: انجام انفرادی جستجوی پیشرفته، جستجو بولین Not, Or, And در جستجوگر pubMed در کلاس)
- آشنایی با نقش پنج نرم افزار اسپایدر(عنکبوت)، کرول(خزنده)، ایندکسر(بایگانی کننده)، دیتابیس(بانک اطلاعاتی) و رنکر(رتبه بندی کننده)، در هر موتور جستجوگر
- آشنایی با مرورگرهای Internet Explorer, Mozila firefox, Google chromeو امکانات آنها(کار عملی: مرتب کردن و ذخیره Favorite در فلاش دیسک)
- آشنایی با سرویس های موجود در کتابخانه دانشگاه محل تحصیل شامل دسترسی به مجلات داخلی و خارجی و نرم افزار جامع

- آشنایی با ناشرین مانند Elsevier, EBSCO, Wiley, Springer
- آشنایی با بانک‌ها و منابع اطلاعاتی Web of Science, Science, Scopus, proQuest, Biological Abstract و ...
- آشنایی با پایگاه‌های استنادی
- آشنایی با بانک جامع مقالات پزشکی Medlib, Iranmedex, Irandoc و ...
- روش‌های جستجو از طریق سرعنوان های موضوعی پزشکی (MeSH)
- آشنایی با معیارهای سنجش مقالات (مانند Citation)، سنجش مجلات (Impact factor) و سنجش نویسندگان(H-index) در بانک های اطلاعات ذیربط
- آشنایی با کاربرد DOI
- آشنایی با PubMedومجموعه ای از مقالات بانک اطلاعاتی مدلاین، بانک ژن، نرم افزارهای آنلاین موجود در آن
- آشنایی با نرم افزار EndNote و ایجاد یک کتابخانه شخصی از منابع بطور عملی

**منابع مورد استفاده در این درس:**

www.medlib.ir
www.proquest.com
www.ncbi.nlm.nih.gov

**شیوه ارزشیابی دانشجو:**

- کتبی
- شفاهی
- حل تمرین، و پروژه
- -فعالیت در کلاس ۱۰ درصد
- -ارائه مقاله/ پروژه ۶۰ درصد
- -امتحان پایان ترم ۳۰ درصد

**نام درس** : اصول و مبانی مدیریت خطرحوادث و بلایا کد درس: ۰۷

**پیش نیاز یا همزمان** : ندارد

**تعداد واحد:** ۲ ( ۱ واحد نظری- ۱ واحد عملی)

**نوع واحد:** نظری- عملی

**هدف کلی درس:**

آشنایی دانشجویان با مفاهیم مبانی مدیریت خطر بلایا است که شامل شناخت چرخه مدیریت خطر، مفاهیم و ساختار مدیریت خطر، شناخت اصول مدیریت و برنامه ریزی بخش سلامت در مراحل کاهش آسیب آمادگی پاسخ و بازیابی در حوادث و بلایا ، اصول ابتدایی خود امدادی و دگر امدادی می باشد.

**شرح درس:**

در این درس دانشجو ضمن آشنایی و شناخت ادبیات مشترک مدیریت خطر بلایا، با مهارت‌های عملی حیاتی نظیر احیا قلبی ریوی پایه، تریاژ و . . . آشنا می شود.

**رئوس مطالب : (۱۷ ساعت نظری – ۳۴ ساعت عملی)**

**الف: نظری(۱۷ ساعت)**

- ✓ آشنایی با کلیات، مفاهیم، واژه‌ها، اهمیت و ضرورت مدیریت حوادث و بلایا
- ✓ آشنایی با مخاطرات طبیعی و انسان ساخت در جهان و ایران
- ✓ آشنایی با شیوه های پیشگیری از وقوع بلایا
- ✓ آشنایی با شیوه‌های ارتقای آمادگی برای پاسخگویی موثر به بلایا و حوادث
- ✓ آشنایی با اثرات روانشناختی بلایا و حمایت‌های روانی اجتماعی
- ✓ آشنایی با بازیابی پس از بلایا و برگشت به حالت بهتر از قبل
- ✓ آشنایی با سامانه فرماندهی سانحه و کارکردهای آن
- ✓ آشنایی با قانون و اسناد ملی مدیریت حوادث و بلایا

**ب: عملی(۳۴ ساعت)**

- ✓ انجام احیا پایه یک و دو نفره( استفاده از ماکت، کار با الکترو شوک خودکار خارجی AED)
- ✓ شرکت در تمرین ( دور میزی، اطفا حریق ،...)
- ✓ آشنایی با انجام تریاژ پایه
- ✓ ارزیابی خطر

**نام درس:** استنباط آمار کلاسیک و بیزی **کد درس:** ۰۸

**پیش نیاز یا همزمان** : ندارد

**تعداد واحد:** ۳ واحد

**نوع واحد:** نظری

**هدف کلی درس:** با توجه به توسعه علم آمار در کاربرد روش‌های غیر کلاسیک و نیز محاسباتی، در این درس دانشجو با روش‌های پیشرفته کلاسیک و بیزی (که جایگزینی برای تحلیل های متداول فراوانی گرا است) آشنا می‌شود.

هدف از این درس توانمندسازی دانشجویان برای استنباط از اطلاعات نمونه‌ای یا شبیه‌سازی شده با روش‌های مختلف و توجه به شباهت‌ها و تفاوت‌های آن‌ها است.

**شرح درس:** این دوره شامل اصول اساسی و پیشرفته استنباط به روش‌های کلاسیک و بیزی در مطالعات مختلف است.

مبانی تئوری تصمیم، چگونگی برآورد پارامترها و ارزیابی آن‌ها، برآوردهای فاصله‌ای و آزمون فرضیه با روش‌های کلاسیک و بیزی، و انواع مدل‌های رگرسیونی و چگونگی طراحی مدل‌های پیش بینی کننده در این درس ارائه می‌شود.

**رئوس مطالب:** (۵۱ ساعت نظری)

- آشنایی با مفاهیم بیزی در مدل‌های تک و چند پارامتری
- آشنایی با مفاهیم توابع توزیع پیشین غیر اطلاع دهنده و با اطلاع دهندگی اندک
- مدل‌های سلسه مراتبی و توزیع‌های آمیخته و کاربرد آن در تحلیل‌های گوناگون کلاسیک و بیزی
- مروری بر مفاهیم اولیه استنباط کلاسیک و بیزی / مقدمات تئوری تصمیم کلاسیک و بیزی، آشنایی با مفاهیم تصمیم‌گیری بیزی و کاربرد آن در داده‌ها
- معرفی مفاهیم همگرائی از قبیل همگرائی در توزیع، همگرائی در احتمال و همگرائی تقریبا مطمئن، قوانین ضعیف و قوی اعدادبزرگ، توزیع‌های بزرگ نمونه‌ای، قضیه حدمرکزی، بسط تیلور و تقریب‌های مرتبه اول و دوم، روش دلتا
- قوانین و قوائد تلخیص داده‌ها از قبیل قانون بسندگی،آماره‌های بسنده مینیمال، آماره‌های کمکی و کامل
- برآورد نقطه‌ای کلاسیک (روش گشتاورها، روش ماکسیمم درست‌نمایی، حداقل مربعات، توزیع تجربی)، برآورد بیزی، برآورد بیزی تجربی، الگوریتم EM
- روش‌های ارزیابی برآوردگرها و یافتن بهترین برآوردگر، مفاهیم صحت و دقت در برآوردها، MSE، UMVUE، اطلاع فیشر
- برآورد فاصله‌ای کلاسیک (معکوس‌سازی آماره آزمون، مقادیر محوری (Pivotal)، سطح اطمینان، برآورد بیزی، فاصله‌های بیزی و احتمال پوشش، روش‌های ارزیابی برآوردهای فاصله‌ای، اندازه و احتمال پوشش، بهینه‌گی وابسته به آزمون، بهینه‌گی بیزی، بهینه‌گی تابع زیان

- مفاهیم تئوریک وپایه آزمون فرضیه، خطاهای نوع اول ودوم، تابع توان، p_value، آزمون‌های در سطح و اندازه α
- آزمون نسبت درست‌نمائی، لم نیمن- پیرسون، قواعد تصمیم‌گیری، روش‌های ارزیابی آزمون‌ها، یافتن بهترین و تواناترین آزمون، آزمون‌های بیزی
- مدل‌های پیش بینی کننده خطی، سلسله مراتبی و خطی پویا
- آشنایی‌باابزارچک کردن مفروضات مدل درمدل‌های بیزی، مروری برروش‌های مقایسه وانتخاب میان مدل‌های بیزی
- آشنایی با چگونگی مد نظر قرار دادن روش‌های نمونه‌گیری در تحلیل بیزی، اثر خوشه و نوع مطالعه (مشاهده‌ای از نوع کوهورت، مشاهده‌ای از نوع مقطعی، مشاهده‌ای از نوع مورد شاهدی، مداخله‌ای همراه با تصادفی سازی) در تحلیل بیزی
- مرور مفاهیم رگرسیونی در آنالیز بیزی، آشنایی با مدل‌های تعیم یافته خطی بیزی از جمله مدل رگرسیون لجستیک بیزی و پواسن بیزی و تفسیر پارامترهای آن‌ها
- تقریب زدن مدل‌ها، و حل عددی (روش‌های نیوتن- کوتس و گوس- هرمیت)
- روش‌های محاسباتی _ بیزی مونت کارلو، جک نایف ، بوت استرپ ، MCMC

**منابع اصلی درس:**


1. Statistical Inference.second; Casella, G.and Berger,R.L -.Last Edition.
2. Statistical Inference: An Integrated Approach; Helio S. Migon, Dani Gamerman, Francisco Louzada, CRC Press, Last Edition
3. Bayesian Data Analysis; Andrew Gelman, John B. Carlin, Hal S. Stern, David B. Dunson, Aki Vehtari, Donald B. Rubin CRC Press, Last Edition.
4. Bayesian Ideas and Data Analysis: An Introduction for Scientists and Statisticians. Ronald Christensen, Wesley Johnson, Adam Branscum, Timothy E Hanson. CRC Press , Last Edition.
5. Bayesian modeling using WinBUGS. Ioannis Ntzoufras. Wiley, Last Edition


**شیوه ارزشیابی دانشجو:**

- کتبی
- شفاهی
- حل تمرین، و پروژه
- -فعالیت در کلاس ۱۵ درصد
- -ارائه مقاله/ پروژه ۱۵ درصد
- -امتحان میان ترم ۳۰ درصد
- -امتحان پایان ترم ۴۰ درصد

**نام درس:** تحلیل داده‌های رسته‌ای پیشرفته **کد درس:** ۰۹

**پیش نیاز یا همزمان** : تحلیل داده های رسته ای **کد ۰۳**

**تعداد واحد:** ۳ واحد

**نوع واحد:** نظری

**هدف کلی درس:** با توجه به اینکه بخش قابل توجهی از داده‌های پزشکی و علوم زیستی دارای ماهیت رسته‌ای هستند، هدف این درس در مقطع دکتری تخصصی تمرکز بر تعمیق درک مبانی نظری و کاربردی انواع رویکردهای تحلیلی و استنباطی به صورتی جامع در حوزه تحلیل و مدل‌های مخصوص داده‌های رسته‌ای و ارائه مباحث جدید علاوه بر آنچه دانشجو در مقطع کارشناسی ارشد با آن آشنا شده است، می‌باشد.

**شرح درس:** با توجه به اینکه دانشجو در مقطع کارشناسی ارشد با مفاهیم پایه‌ای و رویکردهای مقدماتی (عمدتا با ماهیت کاربردی) تحلیل داده‌های رسته‌ای آشنا شده است (درس اختیاری تحلیل داده‌های رسته ای در مقطع کارشناسی ارشد)*، در این درس تمرکز بر تعمیق درک دانشجو نسبت به مبانی نظری و استنباط آماری در حوزه مدل‌سازی داده‌های رسته‌ای بر مبنای متون پیشرفته معطوف خواهد گردید. روش‌ها و مباحث جدید تحلیل داده‌های رسته‌ای مثل تحلیل کلاس پنهان، تحلیل داده‌های رسته‌ای در ساختارهای چند سطحی و تحلیل‌های مربوط به ارزیابی پایایی ابزارها نیز ارائه خواهد گردید.

**رئوس مطالب:** (۵۱ ساعت نظری)

- یادآوری توزیع‌های آماری مربوط به داده‌های رسته‌ای و استنباط در مورد پارامتر توزیع‌های دوجمله‌ای و چندجمله‌ای
- جداول پیش‌آیندی ، توصیف ، استنباط و ارتباط سنجی‌ها در ساختار انواع این جداول
- مبانی نظری مدل‌های خطی تعمیم یافته
- رگرسیون لجستیک و سایر مدل‌های آماری مربوط به متغیرهای پاسخ دو رده‌ای و چند رده‌ای
- تحلیل متغیرهای با پاسخ ترتیبی
- ملاحظات مدل‌سازی ، انتخاب و ارزیابی کفایت مدل‌ها
- تحلیل و مدل‌سازی رگرسیونی با متغیرهای پاسخ همبسته دو رده‌ای و و چند رده‌ای، رگرسیون لجستیک شرطی، مدل‌های حاشیه‌ای برای جداول پیش‌آیندی (متقاطع)
- مدل‌سازی داده‌های رسته‌ای در ساختارهای خوشه‌ای و چندسطحی با مدل‌های معادلات برآوردی تعمیم یافته و اثرات تصادفی
- داده‌های شمارشی و رگرسیون پواسن، رگرسیون‌های رگرسیون های شبه پارامتری و غیر پارامتری
- تحلیل داده های شمارشی با انباشتگی در صفر
- تحلیل کلاس پنهان، تحلیل کلاس پنهان چند سطحی و رگرسیون کلاس پنهان

- مدل‌های لگاریتم خطی برای تحلیل جداول پیش‌آیندی
- داده‌های ناکامل و گم شده، مکانیسم های گم شدگی و رویکردهای جانهی در داده‌های رسته‌ای

**منابع اصلی درس:**


1) Agresti, A. Categorical Data Analysis, Wiley ; Last Edition.
2) Jeffrey S. Simonoff, Analyzing categorical data, Springer, New York; Last Edition.
3) Joseph L. Fleiss, Bruce Levin, Myunghee Cho Paik, Statistical Methods for Rates and Proportions, Wiley ; Last Edition.
4) Wan Tang, Hua He, Xin M. Tu. Applied Categorical and Count Data Analysis. Chapman & Hall/CRC ; Last Edition.


**شیوه ارزشیابی دانشجو:**

- کتبی
- شفاهی
- حل تمرین، و پروژه
- فعالیت در کلاس ۱۵ درصد
- ارائه مقاله/ پروژه ۱۰ درصد
- امتحان میان ترم ۳۰ درصد
- امتحان پایان ترم ۶۰ درصد

دبیرخانه شورای عالی برنامه‌ریزی علوم پزشکی

**نام درس:** تحلیل داده‌های بقاء پیشرفته **کد درس:** ۱۰

**پیش نیاز یا همزمان :** استنباط آمار کلاسیک و بیزی کد ۰۸

**تعداد واحد:** ۲ واحد

**نوع واحد:** نظری

**هدف کلی درس:** بکارگیری روش‌های پیشرفته آماری در مدل‌سازی داده‌های بقاء در مطالعات پزشکی

**شرح درس:** معرفی داده‌های چندمتغیره بقاء، انواع داده‌های بقا، فرایندهای شمارشی و کاربرد آن در آنالیز بقا، مدل‌های آماری برای داده‌های چند حالتی، مدل‌های شکنندگی، مدل‌های ریسک های رقابتی، مدل‌های خطر داده‌های بازگشتی بقا، تحلیل مدل‌های بقا به روش بیز، مدل های بقای شفایافته، مدل‌های رگرسیونی با ابعاد بالا در تحلیل بقا، مدل‌های توام بقا و داده‌های طولی، روش‌های انتخاب متغیر در بقا، انتخاب مدل کلاسیک و بیزی در بقا، انجام محاسبات مختلف بقا با استفاده از کامپیوتر

**رئوس مطالب:** ( ۳۴ ساعت نظری)

- مقدمه و مروری بر مفاهیم و تحلیل بقا، انواع داده‌های بقا (داده‌های سانسور شده راست، چپ و فاصله‌ای، بریده از چپ و راست ، بریدگی از چپ و راست)
- مرور مدل‌های تک متغیره بقاء شامل مدل خطرات متناسب کاکس و مدل‌های رایج پارامتری (نظیر وایبل، گمپرتز، لوجستیک و لگ‌نرمال) و نیز خصوصیات و موارد استفاده از آن به همراه شناسایی بهترین مدل پارامتری با استفاده از خصوصیات داده‌ها، معرفی توابع مهم در بقا ( بقا، خطر، تجمعی خطر، زمان باقیمانده)
- آزمون‌های مقایسه بقا در چند جامعه
- فرایندهای شمارشی و کاربرد آن در آنالیز بقا
- تابع درستنمایی در مدل کاکس و مدل‌های پارامتری تک متغیره بقاء، روش‌های نیکویی برازش و ارزیابی فرضیات مدل کاکس و مدل‌های پارامتری بقاء، روش‌های جایگزین در صورت عدم تبعیت داده‌ها از پیش فرض‌ها شامل مدل خطر کاکس طبقه‌بندی، مدل خطر کاکس تعمیم یافته برای متغیرهای وابسته به زمان
- مدل‌های چند وضعیتی و استنباط آماری این مدل‌ها
- مدل‌های شکنندگی و استنباط آماری این مدل‌ها
- معرفی مدل خطر زمان شکست شتابیده و مشخصات آن
- مدل‌سازی رخدادهای تکرار شونده
- مدل جمعی خطر و کاربرد آن در مدل‌سازی
- ریسک‌های رقابتی
- تحلیل مدل‌های بقا به روش بیز بر اساس الگوریتم‌های MCMC
- روش‌های برآورد مدل‌های توام بقا و داده‌های طولی

- انواع مدل‌های بقای شفایافته
- انتخاب مدل کلاسیک و بیزی در بقا
- مدل‌های رگرسیونی با ابعاد بالا در بقا
- روش‌های انتخاب متغیر در بقا(Lasso, Elastic net, ...)

**منابع اصلی درس:**


1. Klein, J. P., Van Houwelingen, H. C., Ibrahim, J. G., & Scheike, T. H. (Eds.). Handbook of survival analysis. CRC Press, Last Edition.
2. Klein, J. P. and Moeschberger, M. L. Survival Analysis: Techniques for Censored and Truncated Data. Springer, New York, Last Edition.
3. Collett, D. Modeling Survival Data in Medical Research. CRC Press, Last Edition.
4. Hougaard, P., Analysis of multivariate survival data, New York: Springer-Verlag, Last Edition.
5. Ibrahim JG, Chen M-H, Sinha D. Bayesian survival analysis: Springer; Last Edition.


**شیوه ارزشیابی دانشجو:**

- کتبی
- شفاهی
- حل تمرین، و پروژه
- فعالیت در کلاس ۳۰ درصد
- امتحان میان ترم ۲۰ درصد
- امتحان پایان ترم ۵۰ درصد

**نام درس:** تحلیل داده‌های طولی پیشرفته **کد درس:** ۱۱

**پیش نیاز یا همزمان** : استنباط آمار کلاسیک و بیزی کد ۰۸- تحلیل داده‌های رسته ای پیشرفته کد ۰۹

**تعداد واحد:** ۳ واحد

**نوع واحد:** نظری

**هدف کلی درس:** مطالعات طولی و داده‌های حاصل از آن بخش مهمی از تحقیقات حوزه‌های علوم پزشکی، بهداشتی و زیستی همچون تحقیقات طولانی مدت اپیدمیولوژیک و کارآزمایی‌های بالینی را تشکیل می دهند؛ به گونه‌ای که مطالعات بزرگ و موفق دنیا در حوزه‌های مزبور عمدتاً در بردارنده متغیرهایی هستند که در طول زمان بصورت متوالی اندازه‌گیری شده‌اند. هدف کلی این درس ارائه مبانی نظری و کاربردی روش‌های پیشرفته آماری برای تحلیل داده‌های طولی می‌باشد.

**شرح درس:** با توجه به اینکه دانشجو در مقطع کارشناسی ارشد با مفاهیم پایه ای و رویکرده های مقدماتی تحلیل داده‌های طولی در قالب درس تحلیل داده‌های همبسته عمدتا با ماهیت کاربردی آشنا گردیده است در مقطع دکتری تخصصی در این درس تمرکز بر تعمیق درک دانشجو در مورد مبانی نظری و استنباط آماری در حوزه مدل‌سازی و تحلیل انواع داده‌های طولی از طریق ارائه درس بر مبنای متون پیشرفته که بطور جامع به این حوزه‌ها پرداخته‌اند معطوف خواهد گردید. علاوه بر رویکردهای آماری تحلیل داده‌های طولی پیوسته و گسسته ، تحلیل این نوع داده‌ها در ساختارهای چند سطحی، مدل‌های رشد و انتقال، متغیرهای مستقل یا کوواریت‌های وابسته به زمان، برخی رویکردهای نیمه پارامتری و غیرپارامتری ، مدیریت داده‌های گم شده و تعیین حجم نمونه در مطالعات طولی مد نظر قرار خواهد گرفت. تحلیل داده‌های طولی در طول ترم با نرم‌افزارهای آماری مثل SAS، STATA و R و آشنایی با نحوه تفسیر و گزارش آن‌ها مورد تاکید است.

**رئوس مطالب:** (۵۱ ساعت نظری)

- مرور مفاهیم پایه‌ای و روش‌های آماری در مطالعات طولی
- مدل‌های اثرات آمیخته خطی تعمیم یافته (Generalized linear mixed effects models) برای داده‌های طولی پیوسته، روش‌های برآورد پارامترها، انواع ساختارهای کواریانس باقیمانده‌ها در داده‌های طولی و ملاحظات مدل‌سازی و ارزیابی کفایت مدل
- مدل‌های اثرات آمیخته خطی تعمیم یافته برای داده‌های طولی رسته‌ای، شمارشی، بقا یا زمان تا رخداد پیامد، روش‌های برآورد پارامترها و استنباط آماری، رویکرد معادلات برآوردیابی تعمیم یافته (GEE) برای تحلیل داده‌های طولی غیر نرمال
- معرفی ساختارهای چندسطحی (Multilevel) یا سلسه مراتبی(Hierarchical)، خوشه‌ای (Clustered) وتحلیل مشاهدات طولی پیوسته، رسته‌ای و شمارشی با مدل‌های چندسطحی تعمیم یافته (Generalized multilevel models)
- مدل‌های انتقال طولی (Longitudinal transition model) برای تحلیل داده‌های پیوسته و گسسته و مدل‌های رشد

- مدل‌سازی داده‌های طولی با کوریت‌های وابسته به زمان یا متغیر در زمان (Time varying covariates)
- رویکردهای نیمه پارامتری و غیرپارامتری برای تحلیل داده‌های طولی
- برآورد حجم نمونه و محاسبه توان آماری در مطالعات طولی
- روش‌های مدیریت داده‌های گم شده و ریزش در مطالعات طولی
- مدل‌های توام (Joint models) برای تحلیل انواع داده‌های طولی

**منابع اصلی درس:**


1. Fitzmaurice G, Laird NM, Ware JH, Applied Longitudinal Analysis, John Wiley and Sons, Last Edition.
2. Hedeker D, Gibbons RD. Longitudinal Data Analysis. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc, Last Edition.
3. Liu, Xian, Methods and Applications of Longitudinal Data Analysis, Academic Press – Elsevier, Last Edition.
4. Xin Tian, Nonparametric Models for Longitudinal Data with Implementation in R, Chapman & Hall/CRC, Last Edition.
5. Diggle PJ, Heagerty P, Liang KY, Zeger SL. Analysis of Longitudinal Data, Oxford University Press, Last Edition.
6. Brajendra C. Sutradhar, Longitudinal Categorical Data Analysis, Springer-Verlag New York, Last Edition.
7. . Chen, (Din) Ding-Geng, Chen, Jenny K., Statistical Regression Modeling with R Longitudinal and Multi- level Modeling. Springer, Last Edition.


**شیوه ارزشیابی دانشجو:**

- کتبی
- شفاهی
- حل تمرین، و پروژه
- فعالیت در کلاس ۲۰ درصد
- امتحان میان ترم ۳۰ درصد
- امتحان پایان ترم ۵۰ درصد

**نام درس:** روش‌های داده‌کاوی و یادگیری آماری **کد درس:** ۱۲

**پیش نیاز یا همزمان :** اصول و روش‌های داده کاوی کد ۰۲

**تعداد واحد:** ۳ واحد

**نوع واحد:** نظری

**هدف کلی درس:** هدف از آموزش این درس معرفی فرآیند اکتشاف دانش، و تاکید بر مهمترین گام آن، یعنی داده‌کاوی است. در این دوره مبحث داده‌کاوی از منظر آماری با توجه به ملاحظات کاربردی ارائه می‌شود. هدف این دوره ایجاد درک نظری و صحیح ازالگوریتم‌های یادگیری و داده‌کاوی به همراه کاربردهای آنها در تجزیه و تحلیل داده‌های پیچیده در علوم پزشکی و بهداشتی می‌باشد. موضوعات مورد بررسی شامل: خوشه‌بندی، تکنیک‌های کاهش بعد و شبکه‌های عصبی خواهد بود. ملاحظات و مسائلی که با داده‌های با ابعاد بالا ($p >> N$) بوجود می‌آیند.

**شرح درس:** دانشجویان در این درس در ادامه درس اختیاری *اصول و روش های داده کاوی(کارشناسی ارشد)** چگونگی استخراج الگوها و مدل‌های پیشرفته پیش‌بینی‌کننده از داده‌های خام به کمک روش‌ها و الگوریتم‌های محاسباتی داده‌کاوی را خواهند آموخت. از طرفی توانایی تحلیل الگوریتم‌ها را از نظرکارایی، پیچیدگی محاسباتی بدست آورده و با کاربردهای مختلف روش‌های داده‌کاوی در حوزه‌ی علوم پزشکی آشنا شده و قابلیت‌های لازم برای پژوهش در این حوزه کسب را خواهند کرد. انتظار می‌رود که با ارائه تکالیف عملی امکان تحلیل داده‌ها برای دانشجویان فراهم شده و همزمان با آن قابلیت‌های استفاده از نرم افزارهای مورد نیاز آموزش داده شود. استفاده از برخی از نرم‌افزارهای داده‌کاوی از جمله نرم‌افزارهای معمولی مانند Microsoft SQLServer 2005 (مدیر تحلیل) ، Oracle 10g (بخش داده‌کاوی) ،IBM Intelligent-Miner درحین آموزش جهت افزایش توانایی عملی دانشجویان در انجام پروژه‌های تحقیقاتی توصیه می‌شود.

**رئوس مطالب:** (۵۱ ساعت نظری)

- نظریه یادگیری آماری، روش های پیش بینی، مدل‌سازی با راهنما و بدون راهنما
- مفهوم یادگیری در داده‌های با بعد بالا
- معرفی مقدماتی مفهوم انباره داده و استخر داده
- معرفی روش‌های کاهش بعد و کاهش داده‌ها
- آشنایی با مفاهیم و تکنیک‌های ارتباط، همبستگی و تجزیه و تحلیل الگوهای مکرر، روش‌های استخراج الگوی مکرر، استخراج انواع مختلف الگوهای مکرر
- معرفی مفاهیم و تکنیک‌های تجزیه و تحلیل طبقه‌بندی؛ ارزیابی طبقه‌بندی‌ها
- الگوهای تصمیم‌گیری (مدل‌های خطی، غیرخطی، درخت تصادفی، ماشین‌بردار پشتیبان، شبکه عصبی) و قاعده تصمیم‌گیری (درست‌نمایی، بیزی، انتروپی،نزدیکترین همسایه،جینی،LAZY، Ruled-Based، Sequential Covering Algoritm)

- آشنایی با مفاهیم و فنون خوشه‌بندی( مبتنی بر پارتیشن، سلسله مراتبی، مبتنی بر تراکم، مبتنی بر الگوریتم EM، بر اساس مدل شبکه عصبی، طیفی، مقید، نیمه نظارتی، فازی، فازی بر پایه هسته Kernel-based، فازی خود سازمانده، روش Gustafson-Kessel)، و تجزیه و تحلیل خوشه ها و تحلیل داده‌های پرت.
- خوشه‌بندی مبتنی برشبکه، خوشه‌بندی داده‌های با ابعاد بالا.
- آشنایی با روش‌های استخراج مجموعه‌های زمانی، سری‌های زمانی، و داده‌های توالی زمانی.
- داده‌کاوی در داده‌های جاری (Stream)، تشخیص رانش (drift) در داده‌های جاری. شناسایی الگوهای پرتکرار در داده‌های جاری، طبقه‌بندی و خوشه‌بندی داده‌های جاری، تشخیص داده دورافتاده در داده‌های جاری.
- داده‌کاوی در داده‌های فضایی، فضایی-زمان
- گراف کاوی، روش‌های کاوش زیر گراف‌های پرتکرار، طبقه‌بندی و خوشه‌بندی داده‌های گرافی

**منابع اصلی درس:**


1. Hastie T, Tibshirani R, and Friedman J. The Elements of Statistical Learning: data mining, inference and prediction. Springer, Last Edition.
2. Goodfellow I, Bengio Y, Courville A. Deep Learning (Adaptive Computation and Machine Learning series). MIT press, Last Edition.
3. J. Han, M. Kamber, J. Pei, Data Mining: Concepts and Techniques, Elsevier Inc., Last Edition.
4. C. C. Aggarwal, Data Mining: The Textbook, Springer, Last Edition.
5. M. J. Zaki, W. Meira. The Handbook of Data Mining, Cambridge University Press, Last Edition.
6. C. C. Aggarwal, Data Streams: Models and Algorithms, Springer, Last Edition.
7. Bifet, Adaptive Stream Mining: Pattern Learning and Mining from Evolving Data Streams, IOS Press, Last Edition
8. Canlas RD. Data Mining in Healthcare: Current Applications and Issues. Last Edition.
9. Llatas, C.Fernández, G.Gómez, J.Miguel. Data Mining in Clinical Medicine, Springer. Last Edition.


**شیوه ارزشیابی دانشجو:**

- کتبی
- شفاهی
- حل تمرین، و پروژه
- فعالیت در کلاس ۱۰ درصد
- ارائه پروژه۱ ۱۰ درصد
- ارائه پروژه۲ ۱۰ درصد
- ارائه پروژه میان ترم ۲۰ درصد
- ارائه پروژه پایان ترم ۲۰ درصد
- امتحان پایان ترم ۳۰ درصد

**نام درس:** طرح و تحلیل آزمایش‌های بالینی پیشرفته **کد درس:** ۱۳

**پیش نیاز یا همزمان :** ندارد

**تعداد واحد:** ۲ واحد

**نوع واحد:** نظری

**هدف کلی درس:** کارآزمایی‌های بالینی یکی از مهم‌ترین روش‌های پژوهش در حوزه مطالعات پزشکی است. لذا دانش‌آموختگان آمار زیستی در ادامه درس اجباری *"طرح و تحلیل کارآزمایی بالینی"* در مقطع کارشناسی ارشد، باید با نحوه طراحی فازهای (مراحل) مختلف کارآزمایی بالینی، اجرا، و روش‌های پیشرفته آماری برای تجزیه و تحلیل یافته‌های کارآزمایی‌ها و تهیه گزارش نهایی آنها به‌طور کامل آشنا باشند.

**شرح درس:** چگونگی طراحی، اجرا و تحلیل کارآزمایی‌های بالینی در مطالعات پزشکی با پوشش موضوعات زیر: سنجش روایی و پایایی ابزارهای جمع‌آوری و ثبت داده‌ها، طراحی و اجرای فازهای مختلف کارآزمایی بالینی، چگونگی تحلیل پروتکل‌ها، چگونگی تحلیل به قصد درمان، تحلیل زیرگروه‌ها، تحلیل میانی و قواعد توقف، محاسبات حجم نمونه، تحلیل توان و آشنایی با نرم‌افزارهای مربوطه، ملاحظات اخلاقی و ارایه کدهای مصوب اخلاق. مدلها و دیاگرام علیتی در کارآزمایی بالینی، تحلیل مطالعات کارآزمایی بالینی متقاطع، تعیین دوز بهینه با استفاده از مدل‌های دوز-پاسخ، معرفی مدل‌های نیمه عمر در مطالعات داروسازی.

**رئوس مطالب:** (۳۴ ساعت نظری)

- انواع کارآزمایی‌های بالینی ، شیوه‌های تصادفی سازی
- روایی ابزارهای جمع‌آوری و ثبت داده با تاکید به روش‌های آماری
- پایایی ابزارهای جمع‌آوری داده با تاکید بر روش‌های آماری، و مدل اثرات ثابت ( Fixed ) و تصادفی (Random)
- تحلیل پاسخ اصلی کار آزمایی درزیرگروه‌ها ( ویژگی‌های فردی یا محیطی مهم و تاثیر گذار )
- بررسی تاثیر داده‌های گمشده در تحلیل پاسخ اصلی کار آزمایی بالینی
- تحلیل به قصد درمان و تحلیل بر مبنای پروتکل
- آشنایی با انواع عدم اجابت دارویی و روش تطبیق اثر آن در کارآزمایی بالینی
- طراحی و اجرای فازهای اول تا سوم کارآزمایی‌ها
- ملاحظات اخلاقی در اجرای کارازمایی ها، ثبت کارآزمایی
- روش‌های آماری مربوط به پایش میانی و قواعد توقف
- حجم نمونه، تحلیل توان، آشنایی با نرم افزارهای مرتبط
- گزارش نهایی استاندارد CONSORT
- متغیرهای ابزاری، مدل‌ها و دیاگرام علیتی در کارآزمایی بالینی
- تحلیل مطالعات کارآزمایی بالینی متقاطع با مرتبه۲ در ۲ و بیشتر
- چگونگی تعیین دوز بهینه با استفاده از مدل‌های دوز-پاسخ

- معرفی مدل‌های نیمه عمر در مطالعات داروشناسی
- مبانی آماری متا آنالیز (فراتحلیل) کارآزمایی‌های بالینی

**منابع اصلی درس:**


1. Shein-Chung Chow, Jen-Pei Liu - Design and Analysis of Clinical Trials_ Concepts and Methodologies-Wiley, last edition.
2. Karl E. Peace, Din Chen Karl E. Peace, Din Chen, Clinical Trial Methodology, Chapman Hall CRC Biostatistics Series, last edition.
3. Din Chen, Karl E. Peace, Clinical Trial Data Analysis Using R, Chapman Hall CRC Biostatistics Series, last edition.
4. FLEISS, j. l. Design and Analysis of Clinical Experiments; John Wiley and Sons; Last Edition.
5. Byron Jones, Michael G. Kenward. Design and Analysis of Cross-Over Trials, Chapman & Hall CRC Press, Last Edition.
6. Kung-Jong Lui. Binary Data Analysis of Randomized Clinical Trials with Noncompliance, Wiley, Last Edition.
7. Christian Rits, Signe Marie Jensen, Daniel Gerhard, Jens Carl Streibig. Dose-Response Analysis Using R, Chapman & Hall CRC Press Rhe R Series, Last Edition.


**شیوه ارزشیابی دانشجو:**

- کتبی
- شفاهی
- حل تمرین، و پروژه

-فعالیت در کلاس ۳۰ درصد

-ارائه مقاله / پروژه ۲۰ درصد

-امتحان پایان ترم ۵۰ درصد

دبیرخانه شورای عالی برنامه‌ریزی علوم پزشکی

**نام درس:** پایان نامه **کد درس:** ۱۴

**تعداد واحد:** ۲۰

**هدف کلی:** ارائه و توسعه مدل‌های تجزیه و تحلیل آماری برای حل مسائل و پژوهش‌های حوزه علوم زیستی با نگاه کاربرد در حل مشکلات ملی

**شرح درس:** در رساله مقطع دکتری آمار زیستی، دانشجو با هدایت علمی استاد راهنما باید راه حلی نوآورانه، و علمی برای یک مسئله مهم علوم زیستی – پزشکی ( با اولویت مسائل ملی) از طریق ارائه یا توسعه روش و مدلی آماری یافته و ارائه نماید.

**نام درس:** روش‌های آماری در ژنتیک **کد درس:** ۱۵

**پیش نیاز یا همزمان :** استنباط آمار کلاسیک و بیزی کد ۰۸ -روش‌های داده‌کاوی و یادگیری آماری کد ۱۲

**تعداد واحد:** ۲ واحد

**نوع واحد:** نظری

**هدف کلی درس:**

هدف از گذراندن این درس آشنایی دانشجویان آمارزیستی در مقطع دکتری با مفاهیم ژنتیک و شناخت داده‌های مستخرج از دستگاه‌ها و آزمایشات سیتولوژی و مولکولی است. دانشجویان در این درس باید با مفاهیم اولیه‌ای مانند ساختار DNA، RNA، تئوری توارث، هاپلوتایپ، فاصله ژنتیکی بین جمعیت‌ها، قانون مندل، فراوانی آللی، سطح بیان ژن، پیوستگی ژنتیکی، موازنه هاردی-واینبرگ و ... آشنا شوند. پس از آن می‌بایست مفاهیم تک نکلئوتیدی، پلی نکلئوتیدی و اپی ژنتیک، Whol-exom sequencing (WES) مطالعه شود.

**شرح درس:** انتظار می رود در این درس دانشجویان با مفاهیم ژنتیک جمعیت و ژنتیک کمی کاملا آشنا گردند. لذا دانشجویان می‌بایست علاوه بر موارد مشروحه با انواع روش‌های پالایش داده‌های ژنتیکی و بیولوژیکی آشنا شده تا بتوانند از روش‌های آماری پیشرفته (مانند روش الگوریتم EM و بیزی در برآورد فراوانی آللی هنگام عدم برقراری موازنه هاردی-واینبرگ، بکارگیری مدل‌های آمیخته در مدل‌سازی اثرات متقابل ژن-ژن و ژن-محیط، برآورد مقادیر گم شده در بیان ژن‌ها، استفاده از روش شبکه بیزی در مسیریابی ژن‌ها و ...) برای تحلیل آنها استفاده نمایند. در طول ترم بکارگیری نرم‌افزارهای مرتبط از جمله R و آشنایی با نحوه تفسیر و گزارش داده‌های ژنتیک، مورد تاکید است. ضروری است دانشجو با پایگاه‌های داده‌های ژنتیک آشنا شده و طریقه نمایش آنها را در محیط R و نرم‌افزارهای تخصصی بداند.

**رئوس مطالب:** (۳۴ نظری)

- مقدمه‌ای بر آمار ژنتیک شامل ساختار فیزیکی ژن، توارث کروموزوم، مقدمه‌ای بر روش‌های استخراج داده‌های ژنتیکی، آشنایی با ماهیت داده‌ها در علم ژنتیک
- مفاهیم اولیه شامل قوانین مندل، تولید گامت، نوترکیبی ژنتیکی، ساختار هسته سلول، اسید آمینه، (DNA، RNA)، فراوانی آللی، پلی مورفیسم، تک نوکلئوتیدی، آلل های هموزیگوت و هتروزیگوت، صفات غالب و مغلوب، شیوه تعیین ژنوتایپ، شیوه تعیین بیان ژن
- مفاهیم ژنتیک جمعیت: موازنه هاردی-واینبرگ، علل انحراف از موازنه هاردی-واینبرگ، درون زادآوری ژنتیکی، مطالعات همگروهی ژنتیکی، توالی یابی کروموزوم ها
- توارث پذیری: تعریف توارث پذیری، مطالعه دوقلوئی و توارث پذیری، گم شدگی و توارث پنهان، تشابه ژنتیکی و خویشاوندی
- پالایش و آماده سازی داده های ژنتیکی: محاسبه شاخص های مرتبط با بیان ژن مانند (CT، ΔCT، Δ ΔCT)، آزمون نرمالیتی در نمونه های کوچک و بزرگ، اندازه گیری مقدار انحراف از موازنه هاردی-واینبرگ
- تحلیل تفکیک پذیری: مدل های تحلیلی برای صفات بیماری‌زای دوحالتی، نمونه های کوچک و آزمون های جایگشتی، برآورد اثر حجم و فاصله اطمینان، برآورد حجم نمونه و توان آزمون در مطالعات مورد-شاهدی

- روشهای طبقه بندی جمعیت و تعیین روابط ژنتیکی: آنالیز پیوستگی، روش های طبقه‌بندی جمعیت، روابط خویشاوندی ژنتیکی، تحلیل مولفه های اصلی
- تحلیل همبستگی آللی: تعریف همبستگی آللی، تحلیل همبستگی به عنوان ابزاری در نقشه یابی، تحلیل همبستگی در تک نمونه ای ها، تحلیل همبستگی در دو نمونه ای ها (مطالعات مورد-شاهدی)، تحلیل همبستگی داده های شجره نامه، ارتباط بین تحلیل همبستگی آللی و تحلیل پیوستگی ژنتیکی، توابع درست‌نمایی داده های شجره نامه ای، تحلیل همبستگی با استفاده هاپلوتایپ ها
- مطالعات همبستگی گسترده ژنومی: طراحی مطالعات گسترده ژنومی، تحلیل مطالعات گسترده ژنومی، پالایش و کنترل کیفیت داده ها در مطالعات گسترده ژنومی، تحلیل های آماری در مطالعات گسترده ژنومی، تحلیل های چندگانه
- اثر متقابل ژن-ژن و ژن-محیط: مفهوم اثر متقابل در مطالعات ژنتیکی، مدل سازی اثر متقابل ژن-ژن، مدل سازی اثر متقابل ژن-محیط
- تحلیل پیوستگی ژنتیکی:تعریف پیوستگی، مفهوم انتقال و فاصله در نقشه، عملکرد نقشه، مفهوم نشانگرهای ژنتیکی در مطالعات پیوستگی، تحلیل پیوستگی بواسطه گامت های آگاهی بخش، تحلیل پیوستگی شجره نامه ها
- تحلیل صفات پیوسته و نیمه پیوسته: صفات پیوسته ژنتیکی، روش دوقلوئی، جایگاه های ژنی، صفات نیمه پیوسته ژنتیکی، تحلیل مسیر و مدل های معادلات ساختاری
- روش‌های انتخاب ژن در ریز آرایه‌ها: مفهوم آنتروپی، آنتروپی شانون و ویژگی‌های آن، آنتروپی شانون برای داده های گسسته، آنتروپی شانون برای داده های پیوسته
- مقایسات چندگانه در داده های ژنتیکی: اندازه خطا، -نرخ خطای ناشی از ارتباطات خانوادگی، محاسبه خطای نوع اول و دوم، آزمون های چندگانه تطبیق یافته، آزمون های بنفرونی و شفه و توکی تطبیق یافته، کنترل خطای نوع اول و دوم، سطح معنی داری
- روش های باز نمونه گیری، کاهش خطای نوع اول دوم با روش بازنمونه گیری، بررسی فرضیه های آماری با روش بوت-استرپ
- تحلیل همبستگی با ساختار خانوادگی: خطرنسبی هاپلو تایپ، آزمون عدم تعادل انتقال، برآورد ریسک در داده‌هایی سه گانه
- تحلیل داده‌های ژنتیکی با ابعاد بالا: خوشه‌بندی داده های ریزآرایه، انباشت تصادفی، مدل های رگرسیون اسپلاین

**منابع اصلی درس:**


1) Andreas Ziegler, Inke R. Kônig, Friedrich Pahlke, A Statistical Approach to Genetic Epidemiology, Weily, Last Edition.
2) Benjamin Neale, Manuel Ferreira, Sarah Medland, Statistical Genetics, Gene Mapping Through Linkage and Association, CRC Press, Last Edition.
3) Hongmei Zhang, Analyzing High-Dimensional Gene Expression and DNA Methylation Data with R, Chapman and Hall/CRC, Last Edition.
4) Benjamin Neale, Manuel Ferreira, Sarah Medland, Statistical Genetics, Gene Mapping Through Linkage and Association, CRC Press, Last Edition

5) Hongmei Zhang, Analyzing High-Dimensional Gene Expression and DNA Methylation Data with R, Chapman and Hall/CRC, Last Edition

**روش ارزشیابی دانشجو:**

- کتبی
- شفاهی
- حل تمرین، و پروژه
- فعالیت در کلاس ۲۰ درصد
- ارائه مقاله / پروژه ۲۰ درصد
- امتحان میان ترم ۲۰ درصد
- امتحان پایان ترم ۴۰ درصد

**نام درس:** نظریه یادگیری ماشین در مه داده های زیستی و بهداشتی **کد درس:** ۱۶

**پیش نیاز یا همزمان :** روش‌های داده‌کاوی و یادگیری آماری کد ۱۲

**تعداد واحد:** ۲ واحد

**نوع واحد:** نظری

**هدف کلی درس:** هدف از آموزش این درس معرفی روش های جدید تجزیه و تحلیل داده های با بعد بالا است. همچنین دانشجو خواهد آموخت که چگونه داده هایی با بعد بالا را در روند جمع آوری و تحلیل مدیریت نماید.

**شرح درس:** دانشجویان در این درس در ادامه درس *روش های داده کاوی و یادگیری آماری* چگونگی استخراج الگوها و مدل‌های پیشرفته پیش‌بینی‌کننده از داده‌های با بعد بالا را به کمک روشها و الگوریتم‌های محاسباتی داده-کاوی را خواهند آموخت. از طرفی با روش های یادگیری ماشین و یادگیری عمیق آشنا شده و قابلیت‌های لازم برای پژوهش در این حوزه کسب را خواهند کرد. انتظار می‌رود که با ارائه تکالیف عملی امکان تحلیل داده‌ها برای دانشجویان فراهم شده و همزمان با آن قابلیت‌های استفاده از نرم افزارهای مورد نیاز آموزش داده شود. استفاده از برنامه پایتون و کتابخانه های آن و نیز مطلب توصیه می‌شود.

**رئوس مطالب:** (۳۴ ساعت نظری)

- آشنایی با مفاهیم انباره داده (Data WareHouse)، حوضچه های داده(Data Pool)، پردازش تحلیلی آنلاین OLAP(Online analytical Processing)، و سیستم های پویا
- مفهوم یادگیری و یادگیری عمیق در داده های با بعد بالا و انواع آن (نظارت شده، نظارت نشده، تقویتی)
- یادگیری نظارت شده: رگرسیون ، دسته بندی در داده های با بعد بالا
- یادگیری نظارت نشده: خوشه بندی ، انجمنی در داده های با بعد بالا
- مدل های خود رمزنگار(Auto Encoder) ،شبکه عصبی عمیق مولد(Generative adversarial network) تکرار پذیر ( Recurrent neural network)، و تحولی (Convolutional)
- روش انتخاب شبکه عصبی مناسب، تعیین تعداد لایه ها و گره ها، و انتخاب تابع آستانه، الگوریتم های آموزش شبکه عصبی ، نحوه ارزیابی و بهینه‌سازی
- الگوریتم انتقال یادگیری در داده های با بعد بالا
- آشنائی با مفاهیم: Zero Padding ، Filter ، Filter Depth ، Kernel Size ، Convolution ، Stride ، Feature Map ، Pooling، Unpooling ، Transpose Convolution
- یادگیری عمیق برای دسته بندی بیماران در داده های با بعد بالا
- یادگیری عمیق برای پیش بینی وضعیت آتی بیماران در داده های با بعد بالا
- یادگیری عمیق برای دسته بندی عوامل خطر(ریسک فاکتورها) در داده های با بعد بالا
- اشنایی با بانک های داده ای بزرگ شامل روش های استخراج داده‌های زیستی (استخراج DNA، RNA و پروتئین ها، استخراج داده‌های بیان ژن، استخراج و ادغام دانش زیست‌پزشکی)
- یادگیری و آموزش شیئ گرا و مبتنی بر تصاویر

- آشنایی با پلتفرم های مناسب برای تجزیه و تحلیل داده های با بعد بالا
- آشنایی با کتابخانه هایی برای ترسیم گراف های ایستا و پویا
- آشنایی با روش های رصد گردش و جریان داده های سلامت

**منابع اصلی درس:**


1. Hastie T, Tibshirani R, and Friedman J. The Elements of Statistical Learning: data mining, inference and prediction. Springer, Last Edition.
2. Goodfellow I, Bengio Y, Courville A. Deep Learning (Adaptive Computation and Machine Learning series). MIT press, Last Edition.
3. J. Han, M. Kamber, J. Pei, Data Mining: Concepts and Techniques, Elsevier Inc., Last Edition.
4. M. J. Zaki, W. Meira. The Handbook of Data Mining, Cambridge University Press, Last Edition.
5. C. C. Aggarwal, Data Streams: Models and Algorithms, Springer, Last Edition.
6. Bifet, Adaptive Stream Mining: Pattern Learning and Mining from Evolving Data Streams, IOS Press, Last Edition.
7. Canlas RD. Data Mining in Healthcare: Current Applications and Issues. Last Edition.
8. Llatas, C.Fernández, G.Gómez, J.Miguel. Data Mining in Clinical Medicine, Springer. Last Edition.


**شیوه ارزشیابی دانشجو:**

- کتبی
- شفاهی
- حل تمرین، و پروژه

| | |
|---|---|
| -فعالیت در کلاس | ۱۰ درصد |
| -ارائه پروژه۱ | ۱۵ درصد |
| -ارائه پروژه۲ | ۱۵ درصد |
| -ارائه پروژه ۳ | ۲۰ درصد |
| -ارائه پروژه پایان ترم | ۴۰ درصد |

**نام درس:** آمار محاسباتی و شبیه سازی پیشرفته **کد درس:** ۱۷

**پیش نیاز یا همزمان :** آمار محاسباتی و بیزی در علوم زیستی کد ۰۴- شبیه سازی آماری کد ۰۵

**تعداد واحد:** ۲ واحد

**نوع واحد:** نظری

**هدف کلی درس:** امروزه روش های محاسباتی نقشی کلیدی در استنباط آماری، مدلسازی رفتار پدیده های تصادفی، و حل مسائل پیچیده بهینه سازی مدل ها و حل معادلات غیرخطی یافته اند. در این درس دانشجو با این مباحث آشنا شده و بطور عملی به حل مسائل پیشنهادی با استفاده از برنامه های رایانه ای خواهد پرداخت.

**شرح درس:** یکی از روش های مهم ارزیابی عملکرد مدل های آماری و تبیین رفتار پدیده های تصادفی استفاده از شبیه سازی است. با استفاده از شبیه سازی محقق استنتاج هائی برای خروجی مدل ها و سیستم ها در صورت وقوع تغییراتی در متغیرها و یا پارامترهای توزیع بدست خواهد آورد. از طرفی، با توجه به اینکه در غالب مدل‌های متوسط و پیچیده، انجام محاسباتی از قبیل بهینه‌سازی/ریشه‌یابی، حل انتگرال، استنباط در حالت نامشخص بودن خطای استاندار آماره و تولید داده‌های تصادفی از توزیع‌ها لازم است، این درس دارای ۴ بخش عمده می‌باشد. بخش اول به یادآوری و آموزش کلیات برنامه نویسی و استفاده از برنامه‌های موجود در نرم‌افزار محاسباتی می‌پردازد. بخش دوم به روش‌های مختلف بهینه‌سازی و ریشه یابی معادلات غیرخطی و پیچیده می‌پردازد، در بخش سوم روش‌های پرکاربرد در محاسبه سطح زیر منحنی و انتگرال، با رویکردهای مختلف بیان شده است. لازمه این بخش تولید داده تصادفی از توزیع‌های مختلف آماری است که لازم است دانشجو در درس "شبیه سازی آماری" قبلا با آن آشنا شده باشد. در بخش چهارم به یادآوری برخی موضوعات مرتبط با استنباط های آماری مبتنی بر روش های محاسباتی و شبیه سازی(که دانشجو قبلا در درس آمار محاسباتی و بیزی با آن آشنا شده است)پرداخته میشود. در حالیکه این درس به صورت نظری ارائه خواهد شد، دانشجو موظف است که در طول دوره به انجام پروژه هایی که تعیین می‌شود، بپردازد. ارزشیابی دانشجو از طریق پروژهایی که تحویل می‌دهد خواهد بود.

**رئوس مطالب:** (۳۴ ساعت نظری)

- آشنایی با محیط نرم افزار R (RStudio + R) یا (Visual studio code + Python) یا (Atom + JuliaLang)
- یادآوری شبیه‌سازی داده‌های یک و چند متغیره بقاء ، داده های طولی در نرم‌افزار R
- چگونگی نمایش داده ها به صورت دو و سه بعدی (ggplot2 در محیط R) و تابع نویسی
- روش های بهینه سازی و حل معادلات غیرخطی یک و چند متغیره
- روش های چند متغیره ریشه یابی در معادلات غیرخطی(نیوتن و شبه نیوتنی، گوس-نیوتن، امتیازی فیشر، Secant، Fixed-point iteration، Nelder-Mead، Gauss-Seidel، BFSG)
- بهینه سازی ترکیبیاتی، روش های بهینه سازی EM، الگوریتم های ژنتیک و تابو
- انتگرال گیری عددی، انتگرال‌گیری به روش Newton–Cotes، روش تقریب لاپلاس، انتگرال‌گیری به روش تربیع‌های Gauss-Hermit و Gauss-Hermit سازوار

- شبیه سازی و انتگرال‌گیری مونت‌کارلویی دقیق و تقریبی؛ روش های کاهش واریانس
- زنجیره‌های مارکف، زنجیره های تحویل پذیر، نامتناوب و ایستا
- روش‌های مونت‌کارلویی زنجیره مارکوف (الگوریتم Metropolis ، Metropolis-Hastings، الگوریتم Gibbs sampler)
- روش بازنمونه‌گیری بوت‌استرپ و استنباط بر پایه آن
- روش Jackknife و Permutation Tests
- برآورد ناپارامتری چگالی
- هموارسازی دو و چند متغیره

**منابع اصلی درس:**


1. Givens GH, Hoeting JA; Computational statistics, John Wiley & Sons Inc, Hoboken, New Jersey; Last Edition.
2. W.R. Gilks, S. Richardson, D.J. Spiegelhalter; Markov Chain Monte Carlo in Practice. Chapman & Hall, New York ; Last Edition.
3. Rizzo ML; Statistical computing with R, Chapman & Hall, Boca Raton; Last Edition
4. Gentle; Computational Statistics, Springer, Dordrecht; Last Edition.


**شیوه ارزشیابی دانشجو:**

- کتبی
- شفاهی
- حل تمرین، و پروژه
- فعالیت در کلاس ۱۰ درصد
- ارائه پروژه۱ ۱۵ درصد
- ارائه پروژه۲ ۱۵ درصد
- ارائه پروژه ۳ ۲۰ درصد
- ارائه پروژه پایان ترم ۴۰ درصد

**نام درس:** تحلیل داده های فضایی **کد درس:** ۱۸

**پیش نیازیا همزمان :** استنباط آمار کلاسیک و بیزی کد ۰۸، تحلیل داده های رسته ای پیشرفته کد ۰۹

**تعداد واحد:** ۲ واحد

**نوع واحد:** نظری

**هدف کلی درس:** این درس با هدف کسب دانش و مهارت لازم در دانشجویان برای بررسی الگوهای مکانی، و زمانی که در نتیجه فرآیندهای مختلف در حوزه های بهداشتی، زیستی و بالینی موجود در گستره زمین و فضای اطراف آن حاصل می شوند طراحی می شود.

**شرح درس:** مفاهیم اساسی نظری جغرافیای کمی شامل توزیع جغرافیایی (از جمله تجزیه و تحلیل الگوی نقطه ای و منطقه ای) و خود همبستگی مکانی و زمانی، درون یابی و ارتباطات درون شبکه ای، با روش هایی که در این درس آموزش داده می شود قابل بررسی خواهد بود. تمرکز مطالب بر نظریه ها و زمینه های تجزیه و تحلیل فضایی بگونه ای خواهد بود که دانشجو توانایی یافتن و استفاده از بهترین روش ها بعنوان ابزار تحلیلی و نهایتاً ارائه نتایج صحیح و تفسیر آنها را پیدا کند.

این دوره شامل تئوری و روشهای کاربردی آماری برای تجزیه و تحلیل داده های مکانی و زمانی برای سه شاخه اصلی آمار فضایی شامل زمین آمار (Point-Referenced data/ Geostatistics )، داده های مشبکه ای ( Area/Lattice Data) و داده های الگوی نقطه‌ای ( Point Pattern/Point process) است. در این دوره در بخش کاربردی ، دانشجویان با جنبه های محاسباتی آمارفضایی آشنا می شوند. دانشجو یاد می گیرد چگونه از نرم افزار Rو سایر برنامه های کامپیوتری کاربردی مثل GIS برای تجزیه و تحلیل داده های مکانی و زمانی واقعی علوم محیطی، بهداشت عمومی و پزشکی استفاده کند.

**رئوس مطالب:** (۳۴ ساعت نظری)

- تعاریف ومفاهیم مقدماتی، تفاوت آمارکلاسیک وآمارفضایی،زمینه‌های کاربرد،آشنایی با ساختار داده‌های فضایی
- تحلیل اکتشافی داده های فضایی
- میدان تصادفی، واریوگرام ، کواریوگرام ، ایستایی در تحلیل داده های زمین آماری
- مدل های پیشگویی کننده ( درون‌یابی ) در داده های زمین آمار (کریگینگ ، کوکریکینگ، .....)
- ساختارهای همبستگی در داده های مشبکه ای
- روش های بررسی خود همبستگی فضایی در داده های مشبکه ای (آماره موران، گری و ... )
- رگرسیون فضایی (GWR)
- مدل اتو رگرسیو شرطی (CAR)، مدل اتورگرسیو همزمان(SAR)
- پهنه بندی بیمارها ( Disease Mapping)
- الگوی نقطه ای داده ها و تحلیل کاوشی نقاط و روشهای شناسایی خوشه
- آماره کاوشی ، آشنایی با نرم افزار Scan Statistics

- مدل سازی فضایی – زمانی داده ها
- مرور چگونگی کاربرد نرم افزارهای R، GIS، و Scan Statistics در تحلیل داده های فضایی-زمانی

**منابع اصلی درس:**


1. S. Banerjee, B. P. Carlin and A. E. Gelfand, Hierarchical modeling and analysis for spatial data", Chapman & Hall/CRC, Last Edition.
2. N. Cressie: Statistics for Spatial Data. Rev. ed. Wiley; Last Edition.
3. Cressie, N. and Wikle, C. Statistics for Spatio-Temporal Data. Wiley; Last Edition.
4. Roger S. Bivand, Edzer Pebesma, Virgilio Gómez-Rubio, Applied Spatial Data Analysis with R, Springer ; Last Edition.

۵-آمار فضایی و کاربردهای آن ، محسن محمدزاده، انتشارات دانشگاه تربیت مدرس


**شیوه ارزشیابی دانشجو:**

- کتبی
- شفاهی
- حل تمرین، و پروژه

-فعالیت در کلاس ۱۰ درصد

-ارائه مقاله / پروژه۱ ۱۰ درصد

-ارائه مقاله/ پروژه۲ ۱۰ درصد

-ارائه مقاله /پروژه ۳ ۱۰ درصد

-ارائه مقاله / پروژه نهایی ۳۰ درصد

-امتحان پایان ترم ۳۰ درصد

**نام درس:** روش‌ها و مدل‌های اپیدمیولوژی پیشرفته **کد درس:** ۱۹

**پیش نیاز یا همزمان :** اپیدمیولوژی پیشرفته کد ۰۱

**تعداد واحد:** ۲ واحد

**نوع واحد:** نظری

**هدف کلی درس:** در این درس دانشجویان با روش‌ها و مدل‌هایی که در مطالعات پیشرفته اپیدمیولوژیک کاربرد دارند آشنا می‌شوند. دانشجو باید مبانی و روش‌های پیشرفته مدل‌سازی در مطالعات اپیدمیولوژیک را درک و تشریح نموده، و بتواند بسته به نوع مطالعه و داده، مناسب‌ترین مدل که از نظر عملی با واقعیت قابلیت انطباق بیشتری داشته باشد را انتخاب و به کار گیرد. برای هر مدل یا روش، آشنایی با بسته نرم افزاری مناسب توصیه می‌شود.

**شرح درس:** با توسعه روزافزون علوم، یافتن راه حل‌هایی برای مسائل پیچیده اپیدمیولوژیک، استفاده از مدل‌های پیشرفته‌تر برای تجزیه و تحلیل داده‌هایی با ویژگی‌های پیچیده و چند بعدی اهمیتی بسزا یافته است. در این درس دانشجو با مدل‌ها و روش‌های پیشرفته اپیدمیولوژی و چگونگی کاربرد آنها آشنا خواهد شد. به عنوان بخشی از ارزشیابی این درس، لازم است دانشجو یک مجموعه داده را با یکی از روش‌های مطرح در این سرفصل مورد تجزیه و تحلیل قرار داده و گزارش آن را تهیه نماید.

**رئوس مطالب:** (۳۴ ساعت نظری)

- تحلیل داده‌های حاصل از نمونه‌گیرهای پیچیده (Complex surveys)، انواع روش‌های وزن‌دهی
- نحوه شناسایی و کنترل مخدوش‌گرها در مراحل طراحی و تحلیل مطالعات
- مفهوم و تشخیص اثر متقابل (Interaction Effect) آماری و بیولوژیک
- تحلیل تورش (Bias Analysis)
- تحلیل داده‌های دارای سوء طبقه‌بندی (Misclassification)، راهکارهای پیشگیری و کنترل سوء طبقه‌بندی
- تحلیل حساسیت (Sensitivity Analysis)
- علیت و استنتاج علی، دیاگرام‌های علیتی (Direct Acyclic Graphs)
- مدل‌سازی کسر قابل انتساب جمعیت (Population Attribute Fraction, PAF)
- مدل‌های ارزیابی روند زمانی بروز بیماری‌ها و مرگ مانند رگرسیون نقطه اتصال (Joint Point Regression)، مدل‌سازی خط سیر (Trajectory)
- نقشه‌بندی بیماری‌ها (Disease Mapping)
- تحلیل اثرات سن، دوره، کوهورت (Age Period Cohort Effects)
- الگوها و مدل‌های ریاضی انتقال بیماری‌ها شامل:
- برآورد پارامترهای سرایت پذیری در اپیدمی‌ها: روش‌های محاسبهٔ عدد مولد نسلی (Rt, R0)
- مدل مستعد-عفونی-بهبود یافته (Susceptible-Infected-Recovered, SIR)،
- مدل مستعد-مواجهه یافته-ابتلا-بهبود (susceptible-exposed-infectious-recovered, SEIR)

- مدل مستعد- مبتلا-بهبودی-فوت ( Susceptible-Infected-Recovered-Deceased, SIRD )
- مدل‌های مورد استفاده در پاندمی ها برای پیش بینی روند شامل COMO model, IHME

**منابع اصلی درس:**


1. Rothman KJ, Greenland S, Lash TL. Modern Epidemiology. Philadelphia: WoltersKluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins. Last Edition.
2. Rothman KJ. Epidemiology: An Introduction. New York: Oxford university press; Last Edition.
3. Szklo M, Nieto FJ. Epidemiology: Beyond the Basics. Jones & Bartlett Publishers; Last Edition.
4. Aday LA, Cornelius LJ. Designing and Conducting Health Surveys: a Comprehensive Guide . Plano: Jossey-Bass; Last Edition.


**شیوه ارزشیابی دانشجو:**

- کتبی
- شفاهی

-فعالیت در کلاس ۲۰ درصد

-ارائه مقاله / پروژه ۱۵ درصد

-امتحان میان ترم ۱۵ درصد

-امتحان پایان ترم ۵۰ درصد

**نام درس:** مدل‌های خطی پیشرفته **کد درس:** ۲۰

**پیش نیاز یا همزمان** : ندارد

**تعداد واحد:** ۲ واحد

**نوع واحد:** نظری

**هدف کلی درس:** در این درس دانشجویان با مفاهیم نظری و عمیق مدل‌های خطی عمومی و تعمیم یافته با به کارگیری نظریه ماتریس‌ها آشنا می‌شوند. دانشجو باید مبانی نظری برآوردگرهای رگرسیونی به روش‌های حداقل مربعات، حداقل مربعات موزون و تعمیم یافته، حداکثر درستنمایی و رویکرد بیزی را بداند و قادر باشد برای فرضیه‌های مختلف در مورد برآورد پارامترها، آماره‌های آزمون و توزیع آن‌ها را بیابد.

آشنایی با مبانی نظری مدل‌های مختلف آنالیز واریانس نیز از اهداف این درس است. همچنین دانشجویان با مبانی نظری مدل‌های تعمیم یافته خطی و برخی مدل‌های رگرسیونی دیگر، نحوه برآورد پارامترها و آزمون آن‌ها آشنا خواهند شد.

**شرح درس:** مرور و یادآوری جبر ماتریس ها به علت اهمیت آن در این درس ضروری است. چگونگی برآورد ضرایب رگرسیونی در مدل های خطی و استنباط بر مبنای مدل های ریدج، لاسو، مبتنی بر درخت تصادفی، تعمیم یافته و استوار، و کاربرد اسپلاین ها در این درس آموزش داده خواهد شد.

به علت پیچیدگی های محاسباتی تسلط یافتن دانشجویان بر یک نرم افزار کارا توصیه می‌شود.

**رئوس مطالب:** (۳۴ ساعت نظری)

- مرور جبر ماتریس‌ها و فضاهای برداری، وارون تعمیم یافته، افراز ماتریس‌ها و عملیات جبری آن‌ها، بردارها و ماتریس‌های تصادفی، توزیع صور درجه دوم و خواص آن‌ها
- برآوردرگرسیونی به روش حداقل مربعات، حداقل مربعات موزون و تعمیم یافته و خواص آن‌ها، برآورد رگرسیونی به روش حداکثر درستنمایی، توزیع نمونه‌ای برآوردگرها، برآوردیابی رگرسیونی به روش بیزی، رگرسیون با متغیرهای توضیحی تصادفی، استنباط در مورد برآوردگرهای رگرسیونی، برآورد فاصله‌ای و انواع آزمون فرض، تشخیص و ارزیابی مدل‌های رگرسیونی
- مبانی نظری تحلیل واریانس، راهکارهای برآورد پارامترها در حالت منفرد بودن ماتریس طرح، توابع برآوردپذیر
- مبانی نظری مدل‌های خطی با اثرات ثابت، تصادفی و آمیخته
- رگرسیون Ridge، رگرسیون Lasso، روش‌های رگرسیونی مبتنی بر درخت، اسپلاین‌ها، مدل‌های جمعی تعمیم یافته، رگرسیون خطی استوار

**منابع اصلی درس:**


1. Alvin C. Rencher and G. Bruce Schaalje, LINEAR MODELS IN STATISTICS, Last Edition.
2. Ravishanker N. Chi Z. Dey D.K., A First Course in Linear Model Theory, Chapman & Hall, Last Edition.
3. James G. Witten D. Hastie T. Tibshirani R., An Introduction to Statistical Learning: with Applications in R, Last Edition.
4. Efron B. Hastie T., Computer Age Statistical Inference, Last Edition.
5. Faraway J., Linear Models with R, Chapman & Hall/CRC, Last Edition.


**شیوه ارزشیابی دانشجو:**

- کتبی
- شفاهی
- حل تمرین، و پروژه

-ارائه مقاله / پروژه ۲۰ درصد

-امتحان میان ترم ۳۰ درصد

-امتحان پایان ترم ۵۰ درصد



**نام درس:** برنامه نویسی کاربردی و آشنائی با پایگاه داده‌ها **کد درس:** ۲۱

**پیش نیاز یا همزمان** : ندارد

**تعداد واحد:** ۲ واحد (۱ واحد نظری – ۱ واحد عملی)

**نوع واحد:** نظری – عملی

**هدف کلی درس:**

گسترش روزافزون علوم رایانه ای و حجیم شدن بانک های اطلاعاتی، استفاده از پایگاه های بزرگ داده ها را جهت تجزیه و تحلیل و استنباط های آمار ضروری ساخته است. بنابراین آشنایی دانش آموختگان دکترای آمار زیستی با ویژگی ها و ساختارهای پایگاه های داده، و نیز چگونگی استفاده از آنها اهمیتی بسزا یافته است. هدف این درس آموزش زبان پایتون به عنوان ابزار کار با پایگاه های داده ای و چگونگی ارسال پرس و جوهایی(Query) برای دریافت اطلاعات از پایگاه هایی با ساختارهای داده ای متفاوت است.

**شرح درس:**

دانشجو در این درس ضمن مروری سریع بر زبان برنامه نویسی پایتون، با ویژگی زبان های SQL و MySQL و پایگاه های داده ای مبتنی بر آنها آشنا خواهد شد. در این درس ساختار داده ای در هر یک از این بانک های اطلاعاتی، عملگرها و توابع آن معرفی شده، و دانشجو می‌آموزد که چگونه اطلاعات مورد نظرش را در یک پایگاه یافته، و دسته بندی نماید. همچنین روش کار با موتورهای هریک از دو پایگاه داده ای SQL و MySQL را آموخته و طریقه استفاده از زبان پایتون را برای ارسال پرس و جو(Query) به هر پایگاه، و ویرایش و مدیریت اطلاعات حاصل را مرور خواهد کرد. همچنین ضمن معرفی چند پایگاه داده ای مهم حوزه پزشکی و زیستی دانشجو در قالب پروژه های مختلف کار با آنها را می‌آموزد.

**رئوس مطالب:** (۱۷ ساعت نظری – ۳۴ ساعت عملی)

- پایتون: نصب و راه اندازی، متغیرها و عملگرها، دیتا تایپ ها، آشنایی با: حلقه ها، توابع، دستورات شرطی، کلاس ها، Module ها، و شیئ گرایی
- پایگاه داده ها: اجزاء و معماری، زبان های میزبان و فرعی، مدیریت بانک اطلاعاتی، انواع ساختارهای داده ای، آشنایی با مفاهیم انباره داده (Data WareHouse)، حوضچه های داده(Data Pool)، پردازش تحلیلی آنلاین OLAP، روابط، کلیدها، قاعده های جامعیتی، انواع صفت ها و ارتباطات، عملگرهای رابطه ای
- زبان SQL: انواع داده، جدول ها، عملگرها، اپراتورها، توابع، موتورها، کلیدهای داخلی و خارجی، ویرایش مدیریت داده ها و جدولها، وابستگی های تابعی، نرمال سازی، آنومالی، تراکنش، همزمانی و زمانبندی، سریال پذیری، گراف های اولویت دار، بافر، پرس و جو، درخت پرس و جو، Trigger، View، آشنایی با دستورات Join و AliaS

- زبان MySQL: مزیت ها، انواع داده، جدول ها، عملگرها، اپراتورها، توابع، موتورها، کلیدهای داخلی و خارجی، ویرایش مدیریت داده ها و جدولها، وابستگی های تابعی، نرمال سازی، آنومالی، تراکنش، همزمانی و زمانبندی، سریال پذیری، گراف های اولویت دار، بافر، پرس و جو، درخت پرس و جو، Trigger، View
- معرفی پایگاه های داده ای Oracle
- آشنایی با کاربرد زبان پایتون در پایگاه های داده مختلف
- آشنایی با پایگاه های داده و بانک های اطلاعاتی بین المللی در حوزه پزشکی و بهداشت، حوزه ژنتیک، حوزه دارویی
- امنیت پایگاه داده

**منابع اصلی درس :**


1. Michael J. Hernandez; Database Design for Mere Mortals: A Hands-On Guide to Relational Database Design; Last Edition.
2. Carlos Coronel , Steven Morris; Database Systems: Design, Implementation, & Management; Last Edition.
3. Goodrich, M.T., Tamassia,R.&Goldwasser,M,H, Data structures and algorithms in python. John wiely $ sons Ltd; Last Edition.


**شیوه ارزشیابی دانشجو:**

- کتبی
- شفاهی
- حل تمرین، و پروژه

| | |
|---|---|
| -فعالیت در کلاس | ۱۰ درصد |
| -ارائه پروژه۱ | ۱۵ درصد |
| -ارائه پروژه۲ | ۱۵ درصد |
| -ارائه پروژه۳ | ۲۰ درصد |
| -ارائه پروژه نهایی | ۴۰ درصد |

# فصل چهارم

# استانداردهای برنامه آموزشی رشته آمار زیستی

# در مقطع دکتری تخصصی (Ph.D.)



## استانداردهای برنامه آموزشی

موارد زیر، حداقل موضوعاتی هستند که بایستی در فرآیند ارزیابی برنامه‌های آموزشی توسط ارزیابان مورد بررسی قرار گیرند:

- ضروری است، دوره، فضاها و امکانات آموزشی عمومی مورد نیاز از قبیل: کلاس درس اختصاصی، سالن کنفرانس، قفسه اختصاصی کتاب در گروه، کتابخانه عمومی، مرکز کامپیوتر مجهز به اینترنت با سرعت کافی و نرم‌افزارهای اختصاصی، وب سایت اختصاصی گروه و سیستم بایگانی آموزشی را در اختیار داشته باشد.
- ضروری است، گروه آموزشی، فضاهای اختصاصی مورد نیاز، شامل: آزمایشگاه‌های اختصاصی، عرصه‌های بیمارستانی و اجتماعی را براساس مفاد مندرج در برنامه آموزشی در اختیار فراگیران قرار دهد.
- ضروری است، دانشگاه، فضاهای رفاهی و فرهنگی مورد نیاز، شامل: اتاق استادان، اتاق دانشجویان، سلف سرویس، نمازخانه، خوابگاه و امکانات فرهنگی ورزشی را در اختیار برنامه قرار دهد.
- ضروری است که عرصه های آموزشی خارج دپارتمان دوره های چرخشی، مورد تایید قطعی گروه ارزیابان باشند.
- ضروری است، جمعیت ها و مواد اختصاصی مورد نیاز برای آموزش شامل: بیمار، تخت فعال بیمارستانی، نمونه های آزمایشگاهی، نمونه های غذایی، دارویی یا آرایشی برحسب نیاز برنامه آموزشی به تعداد کافی و تنوع قابل قبول از نظر ارزیابان در دسترس فراگیران قرار داشته باشد.
- ضروری است، تجهیزات سرمایه ای و مصرفی مورد نیاز مندرج در برنامه در اختیار مجریان برنامه قرار گرفته باشد و کیفیت آن ها نیز، مورد تایید گروه ارزیاب باشد.
- ضروری است، امکانات لازم برای تمرینات آموزشی و انجام پژوهش‌های مرتبط، متناسب با رشته مورد ارزیابی در دسترس هیئت علمی و فراگیران قرار داشته باشد و این امر، مورد تایید ارزیابان قرار گیرد.
- ضروری است، دپارتمان آموزشی مورد ارزیابی، هیئت علمی مورد نیاز را بر اساس موارد مندرج در برنامه آموزشی و مصوبات شورای گسترش در اختیار داشته باشد و مستندات آن در اختیار گروه ارزیاب قرار گیرد.
- ضروری است، دپارتمان آموزشی برای تربیت فراگیران دوره، کارکنان دوره دیده مورد نیاز را طبق آنچه در برنامه آموزشی آمده است، در اختیار داشته باشد.
- ضرورت دارد که برنامه آموزشی(Curriculum) در دسترس تمام مخاطبین قرار گرفته باشد.
- ضروری است، آیین‌نامه‌ها، دستورالعمل‌ها، گایدلاین‌ها، قوانین و مقررات آموزشی در دسترس همه مخاطبین قرار داشته باشد و فراگیران در ابتدای دوره، در مورد آنها توجیه شده باشند و مستندات آن در اختیار ارزیابان قرار گیرد.
- ضروری است که منابع درسی اعم از کتب و مجلات مورد نیاز فراگیران و اعضای هیات علمی، در قفسه کتاب گروه آموزشی در دسترس باشند.
- ضروری است که فراگیران در طول هفته، طبق تعداد روزهای مندرج در قوانین جاری در محل کار خود حضور فعال داشته، وظایف خود را تحت نظر استادان یا فراگیران ارشد انجام دهند و برنامه هفتگی یا ماهانه گروه در دسترس باشد.
- ضروری است، محتوای برنامه کلاس‌های نظری، حداقل در ۸۰٪ موضوعات با جدول دروس مندرج در برنامه آموزشی انطباق داشته باشد.

- ضروری است، فراگیران، طبق برنامه تنظیمی گروه، در کلیه برنامه‌های آموزشی و پژوهشی گروه، مانند کنفرانس‌های درون گروهی، سمینارها، کارهای عملی، کارهای پژوهشی و آموزش رده‌های پایین‌تر حضور فعال داشته باشند و مستندات آن در اختیار ارزیابان قرار داده شود.
- ضروری است، فرایند مهارت آموزی در دوره، مورد رضایت نسبی فراگیران و تایید ارزیابان قرار گیرد.
- ضروری است، مقررات پوشش (Dress code) در شروع دوره به فراگیران اطلاع رسانی شود و برای پایش آن، مکانیسم های اجرایی مناسب و مورد تایید ارزیابان در دپارتمان وجود داشته باشد.
- ضروری است، فراگیران از کدهای اخلاقی مندرج در کوریکولوم آگاه باشند و به آن عمل نمایند و عمل آنها مورد تایید ارزیابان قرار گیرد.
- ضروری است، در گروه آموزشی برای کلیه فراگیران کارپوشه آموزشی(Portfolio) تشکیل شود و نتایج ارزیابیها، گواهی‌های فعالیت‌های آموزشی، داخل و خارج از گروه آموزشی، تشویقات، تذکرات و مستندات ضروری دیگر در آن نگهداری شود.
- ضروری است، فراگیران کارنمای (Log book) قابل قبولی، منطبق با توانمندی‌های عمومی و اختصاصی مندرج در برنامه مورد ارزیابی در اختیار داشته باشند.
- ضروری است، فراگیران بر حسب نیمسال تحصیلی، مهارت‌های مداخله‌ای اختصاصی لازم را براساس موارد مندرج در برنامه انجام داده باشند و در کارنمای خود ثبت نموده و به امضای استادان ناظر رسانده باشند.
- ضروری است، کارنما به طور مستمر توسط فراگیران تکمیل و توسط استادان مربوطه پایش و نظارت شود و بازخورد مکتوب لازم به انها ارائه گردد.
- ضروری است، فراگیران در طول دوره خود، در برنامه‌های پژوهشی گروه علمی مشارکت داشته باشند و مستندات آن در دسترس باشد.
- ضروری است، فراگیران بر حسب سال تحصیلی، واحدهای خارج از گروه آموزشی را (درصورت وجود) گذرانده و از مسئول عرصه مربوطه گواهی دریافت نموده باشند و مستندات آن به رویت گروه ارزیاب رسانده شود.
- ضروری است، بین گروه آموزشی اصلی و دیگر گروه‌های آموزشی همکاری‌های علمی بین رشته‌ای از قبل پیش بینی شده و برنامه‌ریزی شده وجود داشته باشد و مستنداتی که مبین این همکاری‌ها باشند، در دسترس باشد.
- ضروری است، در آموزش‌ها حداقل از ۷۰٪ روش‌ها و فنون آموزشی مندرج در برنامه، استفاده شود.
- ضروری است، فراگیران در طول دوره خود به روش‌های مندرج در برنامه، مورد ارزیابی قرار گیرند و مستندات آن به گروه ارزیاب ارائه شود.
- ضروری است، دانشگاه یا مراکز آموزشی مورد ارزیابی، واجد ملاک‌های مندرج در برنامه آموزشی باشند.

# فصل پنجم

# ارزشیابی برنامه آموزشی رشته آمار زیستی

# در مقطع دکتری تخصصی (Ph.D.)



## ارزشیابی برنامه (Program Evaluation)

**نحوه ارزشیابی تکوینی برنامه:**

در طول دوره برای Curriculum Development در اجزای مختلف صورت می‌گیرد. نوع ارزشیابی تراکمی Task Oriented Evaluations (Snn) می‌باشد، و با بررسی‌های زیر انجام می شود:

* بررسی میزان رضایت دانش آموختگان از رشته و احساس مؤثر بودن در برآوردن نیازهای جامعه
* بررسی میزان رضایت مسئولین مستقیم دانش آموختگان از دانش و عملکرد آنها در زمینه وظایف حرفه‌ای .
* بررسی میزان فعالیت‌های دانش آموختگان رشته و تأثیر آنها در بهبودی شاخص‌های سلامت جامعه .
* بررسی میزان انطباق آموخته‌های نظری و عملی دانش آموختگان با نیازهای جامعه

ارزشیابی تکوینی هر ۱۰ سال یکبار انجام خواهد شد

**شرایط ارزشیابی نهایی برنامه:**

**این برنامه در شرایط زیر ارزشیابی خواهد شد:**

۱- پس از ۲ دوره فارغ التحصیل داشتن

۲- تغییرات عمده فناوری که نیاز به بازنگری برنامه را مسجل کند

۳- تصمیم سیاستگذاران اصلی مرتبط با برنامه

**شاخص‌های ارزشیابی برنامه:**

| شاخص | معیار |
|---|---|
| * میزان رضایت دانش‌آموختگان از برنامه: | ۸۰ درصد |
| * میزان رضایت اعضای هیات علمی از برنامه: | ۸۰ درصد |
| * میزان رضایت مدیران نظام سلامت از نتایج برنامه: | ۷۰ درصد |
| * میزان برآورد نیازها و رفع مشکلات سلامت توسط دانش‌آموختگان رشته: | طبق نظر ارزیابان |
| * کمیت و کیفیت تولیدات فکری و پژوهشی توسط دانش‌آموختگان رشته: | طبق نظر ارزیابان |

**شیوه ارزشیابی برنامه:**

نظرسنجی از هیات علمی درگیر برنامه، دانشجویان و دانش‌آموختگان با پرسشنامه‌های از قبل بازنگری شده

- استفاده از پرسشنامه‌های موجود در واحد ارزشیابی و اعتباربخشی دبیرخانه
- متولی ارزشیابی برنامه:
- متولی ارزشیابی برنامه، شورای گسترش دانشگاه‌های علوم پزشکی با همکاری گروه تدوین یا بازنگری برنامه و سایر دبیرخانه‌های آموزشی و سایر اعضای هیات علمی می‌باشند.

**نحوه بازنگری برنامه:**

- مراحل بازنگری این برنامه به ترتیب زیر است:
- گردآوری اطلاعات حاصل از نظرسنجی، تحقیقات تطبیقی و عرصه‌ای، پیشنهادات و نظرات صاحب‌نظران
- درخواست از دبیرخانه جهت تشکیل کمیته بازنگری برنامه
- طرح اطلاعات گردآوری شده در کمیته بازنگری برنامه
- بازنگری در قسمت‌های مورد نیاز برنامه و ارائه پیش‌نویس برنامه آموزشی بازنگری شده به دبیرخانه شورای عالی برنامه‌ریزی علوم پزشکی

**نتایج نیازسنجی های انجام شده:**

- گذشت ۱۵ سال از آخرین بازنگری
- نظر گروه های آمار زیستی کشور، مبنی بر ضرورت بازنگری
- پیشرفت های دانشگاه های کشور در حوزه زیر ساخت رایانه ای
- توزیع دانش آموختگان دکترای آمار زیستی در کشور

# ضمائم

ضمیمه شماره ۱

## منشورحقوق بیمار در ایران

۱- دریافت مطلوب خدمات سلامت حق بیمار است.

- ارائه خدمات سلامت باید:

۱-۱) شایسته شان و منزلت انسان و با احترام به ارزش‌ها، اعتقادات فرهنگی و مذهبی باشد ؛

۱-۲) بر پایه‌ی صداقت، انصاف،ادب و همراه با مهربانی باشد ؛

۱-۳) فارغ از هرگونه تبعیض از جمله قومی، فرهنگی، مذهبی، نوع بیماری و جنسیتی باشد ؛

۱-۴) بر اساس دانش روز باشد ؛

۱-۵) مبتنی بر برتری منافع بیمار باشد ؛

۱-۶) در مورد توزیع منابع سلامت مبتنی بر عدالت و اولویت های درمانی بیماران باشد ؛

۱-۷) مبتنی بر هماهنگی ارکان مراقبت اعم از پیشگیری، تشخیص، درمان و توانبخشی باشد ؛

۱-۸) به همراه تامین کلیه امکانات رفاهی پایه و ضروری و به دور از تحمیل درد و رنج و محدودیت‌های غیرضروری باشد ؛

۱-۹) توجه ویژه‌ای به حقوق گروه‌های آسیب‌پذیر جامعه از جمله کودکان،زنان باردار، سالمندان، بیماران روانی، زندانیان، معلولان ذهنی و جسمی و افراد بدون سرپرست داشته باشد ؛

۱-۱۰) در سریع‌ترین زمان ممکن و با احترام به وقت بیمار باشد ؛

۱-۱۱) با در نظر گرفتن متغیرهایی چون زبان، سن و جنس گیرندگان خدمت باشد ؛

۱-۱۲) در مراقبت‌های ضروری و فوری (اورژانس)، خدمات بدون توجه به تأمین هزینه‌ی آن صورت گیرد. در موارد غیرفوری(الکتیو) بر اساس ضوابط تعریف شده باشد ؛

۱-۱۳) در مراقبت‌های ضروری و فوری (اورژانس)، در صورتی که ارائه خدمات مناسب ممکن نباشد، لازم است پس از ارائه‌ی خدمات ضروری و توضیحات لازم، زمینه انتقال بیمار به واحد مجهز فراهم گردد؛

۱-۱۴) در مراحل پایانی حیات که وضعیت بیماری غیر قابل برگشت و مرگ بیمار قریب الوقوع می باشد هدف حفظ آسایش وی می باشد. منظور از آسایش، کاهش درد و رنج بیمار، توجه به نیازهای روانی، اجتماعی، معنوی و عاطفی وی و خانواده‌اش در زمان احتضار می‌باشد. بیماردر حال احتضار حق دارد در آخرین لحظات زندگی خویش با فردی که می‌خواهد همراه گردد.

۲- اطلاعات باید به نحو مطلوب و به میزان کافی در اختیار بیمار قرار گیرد.

۲-۱) محتوای اطلاعات باید شامل موارد ذیل باشد:

۲-۲-۱) مفاد منشور حقوق بیمار در زمان پذیرش ؛

۲-۱-۲) ضوابط و هزینه‌های قابل پیش بینی بیمارستان اعم از خدمات درمانی و غیر درمانی و ضوابط بیمه و معرفی سیستم های حمایتی در زمان پذیرش ؛

۲-۱-۳) نام، مسؤولیت و رتبه‌ی حرفه‌ای اعضای گروه پزشکی مسئول ارائه مراقبت از جمله پزشک، پرستار و دانشجو و ارتباط حرفه‌ای آن‌ها با یکدیگر؛

۲-۱-۴) روش‌های تشخیصی و درمانی و نقاط ضعف و قوت هر روش و عوارض احتمالی آن ، تشخیص بیماری، پیش آگهی و عوارض آن و نیز کلیه‌ی اطلاعات تأثیرگذار در روند تصمیم‌گیری بیمار ؛

۲-۱-۵) نحوه‌ی دسترسی به پزشک معالج و اعضای اصلی گروه پزشکی در طول درمان ؛

۲-۱-۶) کلیه‌ی اقداماتی که ماهیت پژوهشی دارند.

۲-۱-۷) ارائه آموزش‌های ضروری برای استمرار درمان ؛

۲-۲) نحوه‌ی ارائه اطلاعات باید به صورت ذیل باشد :

۲-۲-۱) اطلاعات باید در زمان مناسب و متناسب با شرایط بیمار از جمله اضطراب و درد و ویژگی‌های فردی وی از جمله زبان، تحصیلات و توان درک در اختیار وی قرار گیرد، مگر این‌که:

- تأخیر در شروع درمان به واسطه‌ی ارائه‌ی اطلاعات فوق سبب آسیب به بیمار گردد؛ (در این صورت انتقال اطلاعات پس از اقدام ضروری، در اولین زمان مناسب باید انجام شود.)

- بیمار علی‌رغم اطلاع از حق دریافت اطلاعات، از این امر امتناع نماید که در این صورت باید خواست بیمار محترم شمرده شود، مگر این‌که عدم اطلاع بیمار، وی یا سایرین را در معرض خطر جدی قرار دهد ؛

۲-۲-۲) بیمار می‌تواند به کلیه‌ی اطلاعات ثبت‌شده در پرونده‌ی بالینی خود دسترسی داشته باشد و تصویر آن را دریافت نموده و تصحیح اشتباهات مندرج در آن را درخواست نماید.

۳- حق انتخاب و تصمیم‌گیری آزادانه بیمار در دریافت خدمات سلامت باید محترم شمرده شود.

۳-۱) محدوده انتخاب و تصمیم‌گیری درباره موارد ذیل می‌باشد:

۳-۱-۱) انتخاب پزشک معالج و مرکز ارائه‌کننده‌ی خدمات سلامت در چارچوب ضوابط ؛

۳-۱-۲) انتخاب و نظر خواهی از پزشک دوم به عنوان مشاور ؛

۳-۱-۳)شرکت یا عدم شرکت درهر گونه پژوهش، با اطمینان از اینکه تصمیم‌گیری وی تأثیری در تداوم نحوه دریافت خدمات سلامت نخواهد داشت ؛

۳-۱-۴) قبول یا رد درمان های پیشنهادی پس از آگاهی از عوارض احتمالی ناشی از پذیرش یا رد آن مگر در موارد خودکشی یا مواردی که امتناع از درمان شخص دیگری را در معرض خطر جدی قرار می‌دهد؛

۳-۱-۵) اعلام نظر قبلی بیمار در مورد اقدامات درمانی آتی در زمانی که بیمار واجد ظرفیت تصمیم‌گیری می‌باشد ثبت و به‌عنوان راهنمای اقدامات پزشکی در زمان فقدان ظرفیت تصمیم‌گیری وی با رعایت موازین قانونی مد نظر ارائه کنندگان خدمات سلامت و تصمیم‌گیرنده جایگزین بیمار قرار گیرد.

۳-۲) شرایط انتخاب و تصمیم‌گیری شامل موارد ذیل می‌باشد:

۳-۲-۱) انتخاب و تصمیم‌گیری بیمار باید آزادانه و آگاهانه ، مبتنی بر دریافت اطلاعات کافی و جامع (مذکور در بند دوم) باشد ؛

۳-۲-۲) پس از ارائه اطلاعات، زمان لازم و کافی به بیمار جهت تصمیم‌گیری و انتخاب داده شود.

۴- ارائه خدمات سلامت باید مبتنی بر احترام به حریم خصوصی بیمار(حق خلوت) و رعایت اصل رازداری باشد.

۴-۱) رعایت اصل رازداری راجع به کلیه‌ی اطلاعات مربوط به بیمار الزامی است مگر در مواردی که قانون آن را استثنا کرده باشد ؛

۴-۲) در کلیه‌ی مراحل مراقبت اعم از تشخیصی و درمانی باید به حریم خصوصی بیمار احترام گذاشته شود. ضروری است بدین منظورکلیه‌ی امکانات لازم جهت تضمین حریم خصوصی بیمار فراهم گردد؛

۴-۳) فقط بیمار و گروه درمانی و افراد مجاز از طرف بیمار و افرادی که به حکم قانون مجاز تلقی می‌شوند میتوانند به اطلاعات دسترسی داشته باشند؛

۴-۴) بیمار حق دارد در مراحل تشخیصی از جمله معاینات، فرد معتمد خود را همراه داشته باشد. همراهی یکی از والدین کودک در تمام مراحل درمان حق کودک می باشد مگر اینکه این امر بر خلاف ضرورت‌های پزشکی باشد.

۵- دسترسی به نظام کارآمد رسیدگی به شکایات حق بیمار است.

۵-۱) هر بیمار حق دارد در صورت ادعای نقض حقوق خود که موضوع این منشور است، بدون اختلال در کیفیت دریافت خدمات سلامت به مقامات ذی صلاح شکایت نماید ؛

۵-۲) بیماران حق دارند از نحوه رسیدگی و نتایج شکایت خود آگاه شوند ؛

۵-۳) خسارت ناشی از خطای ارائه کنندگان خدمات سلامت باید پس از رسیدگی و اثبات مطابق مقررات در کوتاه‌ترین زمان ممکن جبران شود.

در اجرای مفاد این منشور در صورتی که بیمار به هر دلیلی فاقد ظرفیت تصمیم‌گیری باشد، اعمال کلیه‌ی حقوق بیمار- مذکور در این منشور- بر عهده‌ی تصمیم‌گیرنده‌ی قانونی جایگزین خواهد بود. البته چنان‌چه تصمیم‌گیرنده‌ی جایگزین بر خلاف نظر پزشک، مانع درمان بیمار شود، پزشک می‌تواند از طریق مراجع ذیربط درخواست تجدید نظر در تصمیم‌گیری را بنماید.

چنانچه بیماری که فاقد ظرفیت کافی برای تصمیم‌گیری است، اما میتواند در بخشی از روند درمان معقولانه تصمیم بگیرد، باید تصمیم او محترم شمرده شود.