



دانشگاه تهران

## مشخصات کلی، برنامه درسی و سرفصل دروس

دوره: کارشناسی

رشته: آمار

### پردیس علوم

مصوبه جلسه مورخ ۱۴۰۰/۶/۷ شورای برنامه ریزی، گسترش و نظارت آموزشی دانشگاه

این برنامه بر اساس آیین نامه وزارتی تفویض اختیارات برنامه ریزی درسی به دانشگاههای دارای هیات ممیزه توسط اعضای هیات علمی دانشکده ریاضی، آمار و علوم کامپیوتر پردیس علوم بازنگری شده و در چهار صد و بیست و چهارمین جلسه شورای برنامه ریزی، گسترش و نظارت آموزشی دانشگاه تهران مورخ ۱۴۰۰/۶/۷ به تصویب رسیده است.



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

رشته: آمار

دوره: کارشناسی

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

- این برنامه از تاریخ تصویب لازم الاجرا است.
- برنامه درسی بازنگری شده دوره کارشناسی رشته آمار از تاریخ ۱۴۰۰/۶/۷ جایگزین برنامه درسی دوره کارشناسی رشته آمار مصوب جلسه مورخ ۱۳۹۴/۶/۸ شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه می‌شود.
- هر نوع تغییر در برنامه مجاز نیست مگر آنکه به تصویب شورای برنامه ریزی، گسترش و نظارت آموزشی دانشگاه برسد.

حسن ابراهیمی  
دبیر شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه

محمود کمره ای  
معاون آموزشی دانشگاه

رای صادره جلسه مورخ ۱۴۰۰/۶/۷ شورای برنامه ریزی، گسترش و نظارت آموزشی دانشگاه در مورد بازنگری برنامه درسی رشته آمار در دوره کارشناسی صحیح است، به واحد ذیربط ابلاغ شود.

محمود نیلی احمد آبادی  
رئیس دانشگاه تهران



## برنامه درسی دووجهی رشته «آمار»

### الف- جدول دروس بسته آموزشی فرعی رشته «آمار»

| ردیف | نام درس               | نوع درس | تعداد واحد |      |
|------|-----------------------|---------|------------|------|
|      |                       |         | نظری       | عملی |
| ۱    | احتمال ۱              | تخصصی   | ۴          | ۰    |
| ۲    | احتمال ۲              | تخصصی   | ۴          | ۰    |
| ۳    | روش‌های آماری         | تخصصی   | ۳          | ۰    |
| ۴    | روشهای نمونه گیری ۱   | تخصصی   | ۳          | ۰    |
| ۵    | تحلیل داده‌های گسسته  | تخصصی   | ۳          | ۰    |
| ۶    | فرایند تصادفی ۱       | تخصصی   | ۳          | ۰    |
| ۷    | سری زمانی ۱           | تخصصی   | ۳          | ۰    |
| ۸    | رگرسیون ۱             | تخصصی   | ۳          | ۰    |
| ۹    | طرح آزمایش ها ۱       | تخصصی   | ۳          | ۰    |
| ۱۰   | آمارریاضی ۱           | تخصصی   | ۳          | ۰    |
| ۱۱   | یادگیری آماری مقدماتی | تخصصی   | ۳          | ۰    |
| ۱۲   | داده‌کاوی             | تخصصی   | ۳          | ۰    |
|      |                       |         | ۳۸         | ۰    |

توضیحات :

- دانشجویان سایر رشته‌ها که دروس دو وجهی خود را در رشته آمار انتخاب می‌نمایند، ملزم به گذراندن حداقل ۱۵ واحد از فهرست ارائه شده به شرح جدول فوق می‌باشند.



## برنامه درسی دوجهمی رشته « آمار »

ب- جدول دروس حذف شده دانشجویان دوره کارشناسی «آمار» که مایل

به گذراندن بسته آموزش فرعی سایر رشته‌ها می‌باشند

| ردیف | نام درس                                     | نوع درس | تعداد واحد |      |
|------|---|---------|------------|------|
|      |   |         | نظری       | عملی |
| کل   |   |         |            |      |
| ۱.   | کنترل کیفیت آماری                           | اختیاری | ۳          | ۰    |
| ۲.   | حسابان تصادفی مقدماتی                       | اختیاری | ۳          | ۰    |
| ۳.   | آمار بیزی                                   | اختیاری | ۳          | ۰    |
| ۴.   | آشنایی با نرم افزار R                       | اختیاری | ۲          | ۰    |
| ۵.   | آشنایی با نظریه صف                          | اختیاری | ۳          | ۰    |
| ۶.   | آمار برای تجارت                             | اختیاری | ۳          | ۰    |
| ۷.   | رگرسیون ۲                                   | اختیاری | ۳          | ۰    |
| ۸.   | سری های زمانی ۲                             | اختیاری | ۳          | ۰    |
| ۹.   | شبیه سازی                                   | اختیاری | ۳          | ۰    |
| ۱۰.  | آشنایی با آمار رسمی                         | اختیاری | ۳          | ۰    |
| ۱۱.  | مبانی جمعیت شناسی                           | اختیاری | ۳          | ۰    |
| ۱۲.  | مبانی جامعه شناسی                           | اختیاری | ۳          | ۰    |
| ۱۳.  | آشنایی با رکوردها                           | اختیاری | ۳          | ۰    |
| ۱۴.  | آشنایی با نظریه اطلاع                       | اختیاری | ۳          | ۰    |
| ۱۵.  | استنباط شواهدی                              | اختیاری | ۳          | ۰    |
| ۱۶.  | آشنایی با نظریه تصمیم                       | اختیاری | ۳          | ۰    |
| ۱۷.  | آشنایی با نظریه قابلیت اعتماد               | اختیاری | ۳          | ۰    |
| ۱۸.  | روش های دنباله ای                           | اختیاری | ۳          | ۰    |
| ۱۹.  | روش های تحلیل داده های بقا                  | اختیاری | ۳          | ۰    |
| ۲۰.  | آشنایی با داده های ترتیبی و کاربردهای آن ها | اختیاری | ۳          | ۰    |
| ۲۱.  | آشنایی با احتمال و آمار فازی                | اختیاری | ۳          | ۰    |
| ۲۲.  | مبانی مهندسی مالی                           | اختیاری | ۳          | ۰    |
| ۲۳.  | تحلیل آماری در بازار سرمایه                 | اختیاری | ۳          | ۰    |



|   |   |   |         |                                  |     |
|---|---|---|---------|----------------------------------|-----|
| ۳ | ۰ | ۳ | اختیاری | مبانی و کاربردهای پایگاه داده‌ها | ۲۴. |
| ۳ | ۰ | ۳ | اختیاری | یادگیری آماری در آمار رسمی       | ۲۵. |
| ۴ | ۰ | ۴ | اختیاری | مبانی ترکیبیات                   | ۲۶. |
| ۴ | ۰ | ۴ | اختیاری | بهینه سازی خطی ۱                 | ۲۷. |
| ۴ | ۰ | ۴ | اختیاری | بهینه سازی خطی ۲                 | ۲۸. |
| ۳ | ۰ | ۳ | اختیاری | بهینه سازی غیرخطی                | ۲۹. |
| ۳ | ۰ | ۳ | اختیاری | فیزیک عمومی ۱                    | ۳۰. |
| ۳ | ۰ | ۳ | اختیاری | فیزیک عمومی ۲                    | ۳۱. |
| ۱ | ۱ | ۰ | اختیاری | آزمایشگاه فیزیک عمومی ۱          | ۳۲. |
| ۱ | ۱ | ۰ | اختیاری | آزمایشگاه فیزیک عمومی ۲          | ۳۳. |
| ۳ | ۰ | ۳ | اختیاری | مباحثی در آمار و کاربردها        | ۳۴. |
| ۳ | ۰ | ۳ | اختیاری | نگارش علمی                       | ۳۵. |
| ۴ | ۰ | ۴ | اختیاری | برنامه سازی پیشرفته              | ۳۶. |
| ۴ | ۰ | ۴ | اختیاری | ساختمان داده‌ها و الگوریتم‌ها    | ۳۷. |
| ۴ | ۰ | ۴ | اختیاری | طراحی و تحلیل الگوریتم‌ها        | ۳۸. |
| ۳ |   | ۳ | اختیاری | مبانی منطق                       | ۳۹. |
| ۳ | ۰ | ۳ | اختیاری | مبانی نظریه محاسبه               | ۴۰. |
| ۳ | ۰ | ۳ | اختیاری | نظریه محاسبه                     | ۴۱. |
| ۳ | ۰ | ۳ | اختیاری | اصول سیستم‌های کامپیوتری         | ۴۲. |
| ۳ | ۰ | ۳ | اختیاری | زبان ماشین و اسمبلی              | ۴۳. |
| ۴ | ۰ | ۴ | اختیاری | اصول سیستم‌های عامل              | ۴۴. |
| ۳ | ۰ | ۳ | اختیاری | هوش مصنوعی                       | ۴۵. |
| ۳ | ۰ | ۳ | اختیاری | کامپایلر                         | ۴۶. |
| ۴ | ۰ | ۴ | اختیاری | محاسبات علمی                     | ۴۷. |
| ۴ | ۰ | ۴ | اختیاری | حسابان پیشرفته                   | ۴۸. |
| ۴ | ۰ | ۴ | اختیاری | آنالیز ریاضی ۲                   | ۴۹. |
| ۴ | ۰ | ۴ | اختیاری | توابع مختلط                      | ۵۰. |
| ۴ | ۰ | ۴ | اختیاری | جبر ۱                            | ۵۱. |
| ۴ | ۰ | ۴ | اختیاری | جبر ۲                            | ۵۲. |



|     |   |     |         |                     |    |
|-----|---|-----|---------|---------------------|----|
| ۴   | ۰ | ۴   | اختیاری | توپولوژی عمومی      | ۵۳ |
| ۴   | ۰ | ۴   | اختیاری | نظریه مقدماتی اعداد | ۵۴ |
| ۲   | ۰ | ۲   | اختیاری | آزمایشگاه ریاضی     | ۵۵ |
| ۱۷۴ | ۲ | ۱۷۲ |         |                     |    |

توضیحات :

- دانشجویان رشته آمار که دروس دو وجهی خود را در رشته‌ای غیر از آمار ادامه می دهند، از گذراندن ۱۵ واحد فهرست ارائه شده به شرح جدول فوق معاف می باشند.
- دانشجویان رشته‌ی آمار می توانند تمامی رشته‌های دیگر را آزادانه به‌عنوان وجه دوم برگزینند.





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



دانشگاه تهران

برنامه درسی رشته

آمار

STATISTICS | ENGLISH TITLE

مقطع کارشناسی

تهیه کنندگان:

دکتر سمانه افتخاری مهابادی (نماینده آموزشی)  
دکتر زهرا رضایی قهرودی (معاون آموزشی)  
دکتر سودابه شمه سوار (مدیر بخش)

عضو هیات علمی دانشگاه تهران  
عضو هیات علمی دانشگاه تهران  
عضو هیات علمی دانشگاه تهران



### جدول تغییرات

| ردیف | در برنامه قبلی               | در برنامه بازنگری شده   |
|------|------------------------------|---|
| ۱.   | مبانی ریاضیات                | اصلاح بخشی از سرفصل مطالب   |
| ۲.   | مبانی اقتصاد                 | تغییر عنوان به "مبانی علم اقتصاد"، اصلاح و به روزرسانی سرفصل مطالب و تغییر تعداد واحد از ۴ به ۳ |
| ۳.   | معادلات دیفرانسیل            | انتقال از دروس پایه به دروس تخصصی   |
| ۴.   | جبرخطی                       | انتقال از دروس پایه به دروس تخصصی   |
| ۵.   | احتمال ۱                     | اصلاح بخشی از سرفصل مطالب، انتقال از دروس پایه به دروس تخصصی                                    |
| ۶.   | روشهای چندمتغیره<br>پیوسته ۱ | تغییر نام به "تحلیل چند متغیره آماری"،<br>اصلاح بخشی از سرفصل مطالب و اضافه شدن منابع           |
| ۷.   | روشهای چندمتغیره<br>گسسته ۱  | تغییر نام به "تحلیل داده های گسسته"،<br>اصلاح بخشی از سرفصل مطالب و اضافه شدن منابع             |
| ۸.   | آمار ریاضی ۱                 | اصلاح بخشی از سرفصل مطالب   |
| ۹.   | آمار ریاضی ۲                 | اصلاح بخشی از سرفصل مطالب   |
| ۱۰.  | فرآیندهای تصادفی ۱           | اصلاح بخشی از سرفصل مطالب و اضافه شدن منابع   |
| ۱۱.  | روشهای نمونه گیری ۱          | اصلاح منابع   |
| ۱۲.  | روشهای نمونه گیری ۲          | اصلاح منابع   |
| ۱۳.  | روشهای ناپارامتری            | تغییر پیش نیاز به احتمال ۲  |
| ۱۴.  | رگرسیون ۱                    | اضافه شدن منابع   |
| ۱۵.  | داده کاوی                    | اصلاح سرفصل مطالب و منابع، انتقال از دروس اختیاری به دروس تخصصی                                 |
| ۱۶.  | سریهای زمانی ۱               | اصلاح بخشی از سرفصل مطالب و اضافه شدن منابع   |
| ۱۷.  | طرح آزمایشها ۱               | اصلاح بخشی از سرفصل مطالب و منابع   |
| ۱۸.  | طرح آزمایشها ۲               | اصلاح سرفصل مطالب و منابع   |
| ۱۹.  | محاسبات آماری                | اصلاح بخشی از سرفصل مطالب و تغییر پیش نیاز به "طرح آزمایشها ۱"                                  |
| ۲۰.  | کارآموزی                     | تغییر واحد از ۲ به ۳، اضافه شدن به دروس تخصصی، حذف نگارش علمی از پیش نیازهای این درس            |
| ۲۱.  | پروژه کارشناسی               | اضافه شدن به دروس تخصصی، حذف نگارش علمی از پیش نیازهای این درس                                  |
| ۲۲.  | درس جدید                     | یادگیری آماری مقدماتی   |
| ۲۳.  | رگرسیون ۲                    | اضافه شدن منابع   |
| ۲۴.  | آشنایی با آمار رسمی          | اصلاح سرفصل مطالب، منابع، پیش نیاز  |
| ۲۵.  | درس جدید                     | مبانی مهندسی مالی   |





### کارشناسی آمار / ۳

|   |                              |     |
|---|------------------------------|-----|
| تحلیل آماری در بازار سرمایه   | درس جدید                     | .۲۶ |
| مبانی و کاربردهای پایگاه داده‌ها  | درس جدید                     | .۲۷ |
| آشنایی با نرم افزار R   | درس جدید                     | .۲۸ |
| یادگیری آماری در آمار رسمی  | درس جدید                     | .۲۹ |
| حذف شده   | روشهای چندمتغیره<br>پیوسته ۲ | .۳۰ |
| حذف شده   | روشهای نوین آماری            | .۳۱ |
| تغییر واحد از ۲ به ۳  | نگارش علمی                   | .۳۲ |
| تغییر واحد از ۲ به ۳، اصلاح سرفصل مطالب   | فیزیک عمومی ۱                | .۳۳ |
| تغییر واحد از ۲ به ۳، اصلاح سرفصل مطالب، حذف ریاضی عمومی ۲ از پیش‌نیازها                                      | فیزیک عمومی ۲                | .۳۴ |
| حذف هم‌نیازی آنالیز ریاضی ۲ با توابع مختلط، آنالیز ریاضی ۱ پیش‌نیاز توابع مختلط                               | توابع مختلط                  | .۳۵ |
| حذف برنامه سازی پیشرفته از پیش‌نیازهای آزمایشگاه ریاضی، مبانی کامپیوتر و برنامه سازی پیش‌نیاز آزمایشگاه ریاضی | آزمایشگاه ریاضی              | .۳۶ |
| افزودن حسابان پیشرفته به دروس اختیاری   |                              | .۳۷ |
| افزودن آزمایشگاه فیزیک عمومی ۱ به دروس اختیاری  |                              | .۳۸ |
| افزودن آزمایشگاه فیزیک عمومی ۲ به دروس اختیاری  |                              | .۳۹ |
| افزودن مبانی منطق به دروس اختیاری   |                              | .۴۰ |
| افزودن برنامه سازی پیشرفته به دروس اختیاری  |                              | .۴۱ |
| تغییر تعداد واحد فارغ التحصیلی از ۱۳۲ به ۱۳۵ واحد   |                              | .۴۲ |



## فصل اول

# مشخصات کلی برنامه درسی



کارشناسی آمار (Statistics) اولین مقطع تحصیلات دانشگاهی است که در آن دانشجو به یادگیری اصول نظری و کاربردی آمار و تحلیل‌های آماری می‌پردازد. در این دوره دانشجو با مبانی نظری اولیه آمار و احتمالات، شاخه‌های کاربردی روش‌های آماری، جمع‌آوری، ویرایش، پیش‌پردازش و تحلیل داده‌ها و کاربردهای تحلیل‌های آماری در رشته‌های مختلف آشنا می‌شود.

### ب) مشخصات کلی، تعریف و اهداف

هدف این برنامه تربیت متخصصان و کارشناسانی است که علاوه بر توانایی جمع‌آوری، ویرایش، پردازش و تحلیل داده‌ها با استفاده از شیوه‌های تحلیل آماری و کسب آمادگی برای پژوهش و انتقال علم، از توانایی تحلیل کمی و کیفی مسایل روز جامعه در زمینه‌های صنعتی، اقتصادی، مالی، مدیریتی، تحقیقات پزشکی، مطالعات محیطی و کشاورزی و آمارهای کلان سیاسی نیز برخوردار گردند. برنامه ریزی درسی به شکلی است که دانشجویان هر سه رشته ریاضیات و کاربردها، آمار و علوم کامپیوتر، هسته‌ی مشترک قابل ملاحظه‌ای از دروس را می‌گذرانند و دانشجویان با انتخاب دروس اختیاری مناسب در سال‌های بالاتر توانایی ادامه تحصیل در دوره‌های تحصیلات تکمیلی در هر کدام از رشته‌ها را خواهند داشت. برخی از نکاتی که در این برنامه مد نظر قرار گرفته‌اند عبارتند از:

- ۱- جذب دانشجویان با علاقه به آمار و کاربردهای آن در سایر علوم و گرایش‌های بین رشته‌ای.
- ۲- تامین بستری مناسب برای آینده‌ی شغلی بهتر دانش‌آموختگان.
- ۳- توجه به توانایی‌ها و علایق متفاوت دانشجویان.
- ۴- ایجاد شرایط مناسب برای ادامه تحصیل دانشجویان در هر یک از رشته‌های علوم ریاضی و بین رشته‌ای.
- ۵- تعیین دروس اجباری در برنامه در حد ضرورت و متعارف در راستای تامین حداقل‌های آموزشی.
- ۶- تخصیص واحد متناسب با تعمیق لازم در هر درس و تعدیل منطقی تعداد دروس در هر نیم‌سال.
- ۷- ایجاد دروس اختیاری متنوع و هدفمند جهت افزایش توانایی‌های علمی و مهارتی دانشجویان.
- ۸- استفاده بهینه از وقت اساتید و حذف محتوای تکراری دروس.
- ۹- امکان ارائه دروس جدید، مطابق معیارهای روز بین‌المللی در زمینه‌های مختلف کاربردی.
- ۱۰- استفاده ی بهینه از تخصص کادر هیئت علمی و توانایی‌های متفاوت آنها.

### پ) ضرورت و اهمیت

با توجه به گسترش روز افزون دامنه علم آمار و کاربردهای بسیار آن در سایر رشته‌ها همچون پزشکی، علوم اجتماعی، مهندسی صنایع، اقتصاد و ...، در جهت تحقق استقلال و دستیابی به علوم و تکنولوژی روز دنیا، دایر نمودن این دوره و بروز کردن برنامه‌های آن بدون شک یکی از وظایف اصلی دانشگاه‌های کشور است.

### ت) تعداد و نوع واحدهای درسی

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

چارچوب برنامه دارای یک ساختار کلی است که دروس اجباری آن فقط در حد ضرورت و در راستای تامین حداقل‌های آموزشی تعیین شده‌اند و بقیه واحدها در یک قالب انعطاف‌پذیر با اهدافی مشخص در جدول دروس اختیاری تدوین شده‌اند. بطور خلاصه قواعد کلی عبارت‌اند از:

- ۱- برای فارغ‌التحصیلی در رشته آمار، گذراندن حداقل ۱۳۵ واحد (حداکثر ۱۴۰ واحد) الزامی است. این ۱۳۵ واحد، شامل ۲۲ واحد عمومی، ۲۳ واحد پایه، ۷۰ واحد تخصصی (شامل پروژه یا کارآموزی) و ۲۰ واحد اختیاری می‌باشد.



- ۲- اخذ حداکثر ۶ واحد دروس اختیاری خارج از رشته براساس قوانین دانشگاه و منوط به موافقت گروه آمار می‌باشد.  
 ۳- دانشجو ملزم به اخذ یکی از دو درس ۲۲ یا ۲۳ از جداول دروس تخصصی است.

**جدول (۱) - توزیع واحدها**

| تعداد واحد | نوع دروس                            |
|------------|-------------------------------------|
| ۲۲         | دروس عمومی                          |
| ۲۳         | دروس پایه                           |
| ۷۰         | دروس تخصصی (شامل پروژه یا کارآموزی) |
| ۲۰         | دروس اختیاری                        |
| ۱۳۵        | جمع                                 |

**ث) مهارت، توانمندی و شایستگی دانش‌آموختگان**

| مهارت‌ها، شایستگی‌ها و توانمندی‌های ویژه   | دروس مرتبط  |
|--|---|
| تسلط دانشجو بر مفاهیم اولیه و اصلی آمار و احتمال و آمادگی برای انجام استنباط‌های آماری       | احتمال ۱ و ۲، روش‌های آماری، آمارریاضی ۱ و ۲، روش‌های ناپارامتری                    |
| تسلط دانشجو بر حوزه‌ی مدل سازی داده‌های پیوسته و گسسته                                       | رگرسیون ۱ و ۲، تحلیل داده‌های گسسته، طرح و آزمایش ۱ و ۲                             |
| تسلط دانشجو بر مدل سازی پدیده‌های با ساختارهای وابسته  | فرآیندهای تصادفی، سری‌های زمانی ۱ و ۲   |
| تسلط دانشجو بر الگوریتم‌های یادگیری آماری برای انجام خوشه بندی، رده بندی، رگرسیون و پیش‌بینی | داده کاوی، تحلیل چندمتغیره آماری، یادگیری آماری مقدماتی، یادگیری آماری در آمار رسمی |
| تسلط دانشجو به طراحی آمارگیری‌ها و روش‌های انجام نمونه گیری و برآورد اندازه نمونه            | روش‌های نمونه گیری ۱ و ۲، آمار رسمی   |
| تسلط دانشجو بر تحلیل داده‌های صنعتی و پزشکی  | کنترل کیفیت آماری، روش‌های تحلیل داده‌های بقا، آشنایی با نظریه قابلیت اعتماد        |
| تسلط دانشجو بر آماده سازی و تحلیل داده‌ها به کمک برنامه نویسی در نرم‌افزارهای تخصصی          | آشنایی با نرم افزار R، مبانی و کاربردهای پایگاه داده‌ها، محاسبات آماری، شبیه سازی   |
| تسلط دانشجو بر تحلیل و مدل سازی بازارهای مالی  | مبانی مهندسی مالی، تحلیل آماری در بازار سرمایه، آمار برای تجارت                     |

**ج) شرایط و ضوابط ورود به دوره**

با تعیین کد رشته در دفترچه آزمون سراسری، دانشجویان از طریق آزمون سازمان سنجش و مطابق با ضوابط و آیین نامه های دانشگاه پذیرفته می شوند.



فصل دوم

**جدول عناوین و مشخصات دروس**



جدول دروس عمومی - الزامی (با استناد به آخرین مصوبه شورای عالی انقلاب فرهنگی) - (تاریخ به روزرسانی: فروردین ۱۴۰۰)

| موضوع                  | عنوان درس   | تعداد واحد | ساعت |      |    |
|------------------------|---|------------|------|------|----|
|                        |   |            | نظری | عملی | کل |
| مبانی نظری اسلام       | اندیشه اسلامی ۱ (مبدا و معاد)                               | ۲          | ۳۲   | ۰    | ۳۲ |
|                        | اندیشه اسلامی ۲ (نبوت و امامت)                              | ۲          | ۳۲   | ۰    | ۳۲ |
|                        | انسان در اسلام  | ۲          | ۳۲   | ۰    | ۳۲ |
|                        | حقوق اجتماعی و سیاسی در اسلام                               | ۲          | ۳۲   | ۰    | ۳۲ |
| اخلاق اسلامی           | فلسفه اخلاق (با تکیه بر مباحث تربیتی)                       | ۲          | ۳۲   | ۰    | ۳۲ |
|                        | اخلاق اسلامی (مبانی و مفاهیم)                               | ۲          | ۳۲   | ۰    | ۳۲ |
|                        | آیین زندگی (اخلاق کاربردی)                                  | ۲          | ۳۲   | ۰    | ۳۲ |
|                        | عرفان عملی اسلامی   | ۲          | ۳۲   | ۰    | ۳۲ |
| انقلاب اسلامی          | انقلاب اسلامی ایران   | ۲          | ۳۲   | ۰    | ۳۲ |
|                        | آشنایی با قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران                   | ۲          | ۳۲   | ۰    | ۳۲ |
|                        | اندیشه سیاسی حضرت امام خمینی (ره)                           | ۲          | ۳۲   | ۰    | ۳۲ |
| تاریخ و تمدن اسلامی    | تاریخ تحلیلی صدر اسلام                                      | ۲          | ۳۲   | ۰    | ۳۲ |
|                        | تاریخ امامت   | ۲          | ۳۲   | ۰    | ۳۲ |
| آشنایی با منابع اسلامی | تفسیر موضوعی قرآن   | ۲          | ۳۲   | ۰    | ۳۲ |
|                        | تفسیر موضوعی نهج البلاغه                                    | ۲          | ۳۲   | ۰    | ۳۲ |
|                        | دانش خانواده و جمعیت  | ۲          | ۳۲   | ۰    | ۳۲ |
|                        | زبان فارسی  | ۳          | ۴۸   | ۰    | ۴۸ |
|                        | زبان انگلیسی  | ۳          | ۴۸   | ۰    | ۴۸ |
|                        | تربیت بدنی (تربیت بدنی ویژه برای دانشجویان با نیازهای ویژه) | ۱          | ۸    | ۱۶   | ۲۴ |
|                        | ورزش ۱ (ورزش ویژه برای دانشجویان با نیازهای ویژه)           | ۱          | ۰    | ۳۲   | ۳۲ |
|                        | <b>جمع</b>  | <b>۲۲</b>  |      |      |    |



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

جدول دروس عمومی - اختیاری

| توضیحات | ساعت |      |    | تعداد واحد | نام درس                      |
|---------|------|------|----|------------|------------------------------|
|         | نظری | عملی | کل |            |                              |
|         | ۳۲   | ۰    | ۳۲ | ۲          | آشنایی با ارزش‌های دفاع مقدس |
|         | ۳۲   | ۰    | ۳۲ | ۲          | آشنایی با کلیات حقوق شهروندی |
|         | ۳۲   | ۰    | ۳۲ | ۲          | آئین نگارش                   |
|         | ۳۲   | ۰    | ۳۲ | ۲          | استانداردسازی                |
|         | ۳۲   | ۰    | ۳۲ | ۲          | شناخت محیط زیست              |
|         | ۳۲   | ۰    | ۳۲ | ۲          | کارآفرینی                    |
|         | ۳۲   | ۰    | ۳۲ | ۲          | مدیریت بحران                 |
|         | ۳۲   | ۰    | ۳۲ | ۲          | مهارت‌های زندگی دانشجویی     |
|         | ۳۲   | ۳۲   | ۰  | ۱          | ورزش ۲                       |
|         | ۳۲   | ۳۲   | ۰  | ۱          | ورزش ۳                       |

تیمبره: دانشجویانی که دروس عمومی الزامی را در قالب دروس تخصصی رشته خود می‌گذرانند، می‌توانند از جدول دروس عمومی اختیاری جایگزین نمایند. به عنوان مثال، دانشجویان رشته زبان و ادبیات انگلیسی نیازی به گذراندن درس عمومی «زبان انگلیسی» ندارند و به جای آن، می‌توانند ۳ واحد از جدول دروس عمومی اختیاری اخذ نمایند.

\* توجه: آخرین نسخه این صفحه (جدول دروس عمومی) با عنوان «جدول و سرفصل دروس عمومی» در پرتال دفتر برنامه‌ریزی آموزش عالی به آدرس <https://www.msrt.ir/fa/grid/283> در دسترس قرار دارد.



جدول (۲) - عنوان و مشخصات کلی دروس پایه

| ردیف | عنوان درس                    | تعداد واحد | نوع واحد |      |             | تعداد ساعات |      | پیش نیاز / هم نیاز            |
|------|------------------------------|------------|----------|------|-------------|-------------|------|-------------------------------|
|      |                              |            | نظری     | عملی | نظری - عملی | نظری        | عملی |                               |
| ۱.   | ریاضی عمومی ۱                | ۴          | ۴        | -    | -           | ۶۴          | -    | بدون پیشنیاز                  |
| ۲.   | ریاضی عمومی ۲                | ۴          | ۴        | -    | -           | ۶۴          | -    | ریاضی عمومی ۱                 |
| ۳.   | مبانی کامپیوتر و برنامه سازی | ۴          | ۴        | -    | -           | ۶۴          | -    | بدون پیشنیاز                  |
| ۴.   | مبانی ریاضیات                | ۴          | ۴        | -    | -           | ۶۴          | -    | بدون پیشنیاز                  |
| ۵.   | آنالیز ریاضی ۱               | ۴          | ۴        | -    | -           | ۶۴          | -    | مبانی ریاضیات و ریاضی عمومی ۱ |
| ۶.   | مبانی علم اقتصاد             | ۳          | ۳        | -    | -           | ۴۸          | -    | بدون پیشنیاز                  |
|      | جمع کل                       | ۲۳         | ۲۳       |      |             | ۳۶۸         |      |                               |



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

| ردیف | عنوان درس              | تعداد واحد | نوع واحد |      |             | تعداد ساعات |      | پیش نیاز / هم نیاز     |
|------|------------------------|------------|----------|------|-------------|-------------|------|------------------------|
|      |                        |            | نظری     | عملی | نظری - عملی | نظری        | عملی |                        |
| ۱.   | معادلات دیفرانسیل      | ۳          | ۳        | -    | -           | ۴۸          | -    | ریاضی عمومی ۲          |
| ۲.   | جبر خطی                | ۴          | ۴        | -    | -           | ۶۴          | -    | مبانی ریاضیات          |
| ۳.   | احتمال ۱               | ۴          | ۴        | -    | -           | ۶۴          | -    | بدون پیشنیاز           |
| ۴.   | احتمال ۲               | ۴          | ۴        | -    | -           | ۶۴          | -    | احتمال ۱               |
| ۵.   | روشهای آماری           | ۳          | ۳        | -    | -           | ۴۸          | -    | احتمال ۱               |
| ۶.   | آمار ریاضی ۱           | ۳          | ۳        | -    | -           | ۴۸          | -    | احتمال ۲               |
| ۷.   | آمار ریاضی ۲           | ۳          | ۳        | -    | -           | ۴۸          | -    | آمار ریاضی ۱           |
| ۸.   | فرآیندهای تصادفی ۱     | ۳          | ۳        | -    | -           | ۴۸          | -    | احتمال ۱               |
| ۹.   | روشهای نمونه گیری ۱    | ۳          | ۳        | -    | -           | ۴۸          | -    | روشهای آماری           |
| ۱۰.  | روشهای نمونه گیری ۲    | ۳          | ۳        | -    | -           | ۴۸          | -    | روشهای نمونه گیری ۱    |
| ۱۱.  | رگرسیون ۱              | ۳          | ۳        | -    | -           | ۴۸          | -    | روشهای آماری و جبر خطی |
| ۱۲.  | داده کاوی              | ۳          | ۳        | -    | -           | ۴۸          | -    | احتمال ۱               |
| ۱۳.  | روشهای ناپارامتری      | ۳          | ۳        | -    | -           | ۴۸          | -    | احتمال ۲               |
| ۱۴.  | سری های زمانی ۱        | ۳          | ۳        | -    | -           | ۴۸          | -    | فرآیندهای تصادفی ۱     |
| ۱۵.  | طرح آزمایش ها ۱        | ۳          | ۳        | -    | -           | ۴۸          | -    | رگرسیون ۱              |
| ۱۶.  | طرح آزمایش ها ۲        | ۳          | ۳        | -    | -           | ۴۸          | -    | طرح آزمایش ها ۱        |
| ۱۷.  | تحلیل چند متغیره آماری | ۳          | ۳        | -    | -           | ۴۸          | -    | آمار ریاضی ۲           |
| ۱۸.  | تحلیل داده های گسسته   | ۳          | ۳        | -    | -           | ۴۸          | -    | رگرسیون ۱              |





## کارشناسی آمار / ۱۱

| پیش نیاز / هم نیاز | تعداد ساعات |      | نوع واحد    |      |      | تعداد واحد | عنوان درس             | ردیف |
|--------------------|-------------|------|-------------|------|------|------------|-----------------------|------|
|                    | عملی        | نظری | نظری - عملی | عملی | نظری |            |                       |      |
| رگرسیون ۱          |             | ۴۸   | -           | -    | ۳    | ۳          | یادگیری آماری مقدماتی | ۱۹.  |
| طرح آزمایش ها ۱    |             | ۴۸   | -           | -    | ۳    | ۳          | محاسبات آماری         | ۲۰.  |
| آنالیز ریاضی ۱     |             | ۶۴   | -           | -    | ۴    | ۴          | مبانی آنالیز عددی     | ۲۱.  |
| اجازه گروه         | ۱۹۲         |      | -           | ۳    | -    | ۳          | کارآموزی*             | ۲۲.  |
| اجازه گروه         |             | ۴۸   | -           | -    | ۳    | ۳          | پروژه کارشناسی*       | ۲۳.  |
|                    |             |      |             |      | ۷۰   | ۷۰         | جمع کل                |      |

\*دانشجو تنها بایستی یکی از دو درس ۲۲ یا ۲۳ را اخذ نماید

تبصره: امکان ارائه درس کارآموزی در ترم تابستان برای دانشجویان وجود دارد.



جدول (۴) - عنوان و مشخصات کلی دروس اختیاری

| ردیف | عنوان درس                     | تعداد واحد | نوع واحد |      |             | تعداد ساعات |      | پیش نیاز / هم نیاز               |
|------|-------------------------------|------------|----------|------|-------------|-------------|------|----------------------------------|
|      |                               |            | نظری     | عملی | نظری - عملی | نظری        | عملی |                                  |
| ۱.   | کنترل کیفیت آماری             | ۳          | ۳        | -    | -           | ۴۸          | -    | روشهای آماری                     |
| ۲.   | حسابان تصادفی مقدماتی         | ۳          | ۳        | -    | -           | ۴۸          | -    | فرآیند تصادفی ۱ و آنالیز ریاضی ۱ |
| ۳.   | آمار بیزی                     | ۳          | ۳        | -    | -           | ۴۸          | -    | آمار ریاضی ۲                     |
| ۴.   | آشنایی با نرم افزار R         | ۲          | ۲        | -    | -           | ۳۲          | -    | مبانی کامپیوتر و برنامه سازی     |
| ۵.   | آشنایی با نظریه صف            | ۳          | ۳        | -    | -           | ۴۸          | -    | فرآیند تصادفی ۱                  |
| ۶.   | آمار برای تجارت               | ۳          | ۳        | -    | -           | ۴۸          | -    | روشهای آماری                     |
| ۷.   | رگرسیون ۲                     | ۳          | ۳        | -    | -           | ۴۸          | -    | رگرسیون ۱                        |
| ۸.   | سری های زمانی ۲               | ۳          | ۳        | -    | -           | ۴۸          | -    | سری های زمانی ۱                  |
| ۹.   | شبیه سازی                     | ۳          | ۳        | -    | -           | ۴۸          | -    | احتمال ۲                         |
| ۱۰.  | آشنایی با آمار رسمی           | ۳          | ۳        | -    | -           | ۴۸          | -    | بدون پیشنیاز                     |
| ۱۱.  | مبانی جمعیت شناسی             | ۳          | ۳        | -    | -           | ۴۸          | -    | بدون پیشنیاز                     |
| ۱۲.  | مبانی جامعه شناسی             | ۳          | ۳        | -    | -           | ۴۸          | -    | بدون پیشنیاز                     |
| ۱۳.  | آشنایی با رکوردها             | ۳          | ۳        | -    | -           | ۴۸          | -    | آمار ریاضی ۲                     |
| ۱۴.  | آشنایی با نظریه اطلاع         | ۳          | ۳        | -    | -           | ۴۸          | -    | فرآیند تصادفی ۱                  |
| ۱۵.  | استنباط شواهدی                | ۳          | ۳        | -    | -           | ۴۸          | -    | آمار ریاضی ۲                     |
| ۱۶.  | آشنایی با نظریه تصمیم         | ۳          | ۳        | -    | -           | ۴۸          | -    | آمار ریاضی ۲                     |
| ۱۷.  | آشنایی با نظریه قابلیت اعتماد | ۳          | ۳        | -    | -           | ۴۸          | -    | آمار ریاضی ۲                     |
| ۱۸.  | روش های دنباله ای             | ۳          | ۳        | -    | -           | ۴۸          | -    | آمار ریاضی ۲                     |



کارشناسی آمار / ۱۳

| پیش نیاز / هم نیاز                   | تعداد ساعات |      | نوع واحد    |      |      | تعداد واحد | عنوان درس                                   | ردیف |
|--------------------------------------|-------------|------|-------------|------|------|------------|---|------|
|                                      | عملی        | نظری | نظری - عملی | عملی | نظری |            |   |      |
| رگرسیون ۱ و محاسبات آماری            | -           | ۴۸   | -           | -    | ۳    | ۳          | روش های تحلیل داده های بقا                  | ۱۹.  |
| آمار ریاضی ۱                         | -           | ۴۸   | -           | -    | ۳    | ۳          | آشنایی با داده های ترتیبی و کاربردهای آن ها | ۲۰.  |
| رگرسیون ۱ و بهینه سازی خطی ۱         | -           | ۴۸   | -           | -    | ۳    | ۳          | آشنایی با احتمال و آمار فازی                | ۲۱.  |
| احتمال ۱                             |             | ۴۸   | -           | -    | ۳    | ۳          | مبانی مهندسی مالی                           | ۲۲.  |
| روشهای آماری                         |             | ۴۸   | -           | -    | ۳    | ۳          | تحلیل آماری در بازار سرمایه                 | ۲۳.  |
| مبانی کامپیوتر و برنامه سازی         |             | ۴۸   | -           | -    | ۳    | ۳          | مبانی و کاربردهای پایگاه داده ها            | ۲۴.  |
| یادگیری آماری مقدماتی                |             | ۴۸   | -           | -    | ۳    | ۳          | یادگیری آماری در آمار رسمی                  | ۲۵.  |
| بدون پیش نیاز                        | -           | ۶۴   | -           | -    | ۴    | ۴          | مبانی ترکیبیات                              | ۲۶.  |
| جبر خطی + آنالیز ریاضی ۱             | -           | ۶۴   | -           | -    | ۴    | ۴          | بهینه سازی خطی ۱                            | ۲۷.  |
| بهینه سازی خطی ۱                     | -           | ۶۴   | -           | -    | ۴    | ۴          | بهینه سازی خطی ۲                            | ۲۸.  |
| بهینه سازی خطی ۱ و مبانی آنالیز عددی | -           | ۴۸   | -           | -    | ۳    | ۳          | بهینه سازی غیرخطی                           | ۲۹.  |
| بدون پیش نیاز                        | -           | ۴۸   | -           | -    | ۳    | ۳          | فیزیک عمومی ۱                               | ۳۰.  |
| فیزیک عمومی ۱                        | -           | ۴۸   | -           | -    | ۳    | ۳          | فیزیک عمومی ۲                               | ۳۱.  |
| هم نیاز فیزیک عمومی ۱                | ۳۲          | -    | -           | ۱    | -    | ۱          | آزمایشگاه فیزیک عمومی ۱                     | ۳۲.  |
| هم نیاز فیزیک عمومی ۲                | ۳۲          | -    | -           | ۱    | -    | ۱          | آزمایشگاه فیزیک عمومی ۲                     | ۳۳.  |
| اجازه گروه                           | -           | ۴۸   | -           | -    | ۳    | ۳          | مباحثی در آمار و کاربردها                   | ۳۴.  |
| بدون پیش نیاز                        | -           | ۴۸   | -           | -    | ۳    | ۳          | نگارش علمی                                  | ۳۵.  |



## کارشناسی آمار / ۱۴

| پیش نیاز / هم نیاز           | تعداد ساعات |      | نوع واحد    |      |      | تعداد واحد | عنوان درس                    | ردیف |
|------------------------------|-------------|------|-------------|------|------|------------|------------------------------|------|
|                              | عملی        | نظری | نظری - عملی | عملی | نظری |            |                              |      |
| مبانی کامپیوتر و برنامه سازی | -           | ۶۴   | -           | -    | ۴    | ۴          | برنامه سازی پیشرفته          | ۳۶   |
| برنامه سازی پیشرفته          |             | ۶۴   | -           |      | ۴    | ۴          | ساختمان داده ها و الگوریتمها | ۳۷   |
| ساختمان داده ها و الگوریتمها |             | ۶۴   | -           |      | ۴    | ۴          | طراحی و تحلیل الگوریتمها     | ۳۸   |
| مبانی ریاضیات                | -           | ۴۸   | -           | -    | ۳    | ۳          | مبانی منطق                   | ۳۹   |
| مبانی منطق                   |             | ۴۸   | -           |      | ۳    | ۳          | مبانی نظریه محاسبه           | ۴۰   |
| مبانی نظریه محاسبه           |             | ۴۸   | -           |      | ۳    | ۳          | نظریه محاسبه                 | ۴۱   |
| برنامه سازی پیشرفته          |             | ۴۸   | -           |      | ۳    | ۳          | اصول سیستم های کامپیوتری     | ۴۲   |
| اصول سیستم های کامپیوتری     |             | ۴۸   | -           |      | ۳    | ۳          | زبان ماشین و اسمبلی          | ۴۳   |
| ساختمان داده ها و الگوریتمها |             | ۶۴   | -           |      | ۴    | ۴          | اصول سیستم های عامل          | ۴۴   |
| ساختمان داده ها و الگوریتمها |             | ۴۸   | -           |      | ۳    | ۳          | هوش مصنوعی                   | ۴۵   |
| مبانی نظریه محاسبه           |             | ۴۸   | -           |      | ۳    | ۳          | کامپایلر                     | ۴۶   |
| جبر خطی                      |             | ۶۴   | -           |      | ۴    | ۴          | محاسبات علمی                 | ۴۷   |
| ریاضی عمومی ۲                |             | ۶۴   | -           |      | ۴    | ۴          | حسابان پیشرفته               | ۴۸   |
| آنالیز ریاضی ۱               |             | ۶۴   | -           |      | ۴    | ۴          | آنالیز ریاضی ۲               | ۴۹   |
| آنالیز ریاضی ۱               |             | ۶۴   | -           |      | ۴    | ۴          | توابع مختلط                  | ۵۰   |
| مبانی ریاضیات                |             | ۶۴   | -           |      | ۴    | ۴          | جبر ۱                        | ۵۱   |
| جبر ۱                        |             | ۶۴   | -           |      | ۴    | ۴          | جبر ۲                        | ۵۲   |
| آنالیز ریاضی ۱               |             | ۶۴   | -           |      | ۴    | ۴          | توپولوژی عمومی               | ۵۳   |
| جبر ۱                        |             | ۶۴   | -           |      | ۴    | ۴          | نظریه مقدماتی اعداد          | ۵۴   |
| مبانی کامپیوتر و برنامه سازی | -           | ۳۲   |             |      | ۲    | ۲          | آزمایشگاه ریاضی              | ۵۵   |

\*دانشجو ملزم به گذراندن ۲۰ واحد از جدول دروس اختیاری است.



فصل سوم

## ویژگی‌های دروس



|   |   |               |  |
|---|---|---------------|--|
| عنوان درس به فارسی:   |   | ریاضی عمومی ۱ |  |
| عنوان درس به انگلیسی:   |   | Calculus I    |  |
| دروس پیش نیاز:  | بدون پیش نیاز                               |               |  |
| دروس هم نیاز:   |   |               |  |
| تعداد واحد:   | ۴   |               |  |
| تعداد ساعت:   | ۶۴  |               |  |
| نوع درس و واحد  |   |               |  |
| نظری <input checked="" type="checkbox"/> پایه <input checked="" type="checkbox"/> |   |               |  |
| عملی <input type="checkbox"/> تخصصی <input type="checkbox"/>                      |   |               |  |
| نظری-عملی <input type="checkbox"/> اختیاری <input type="checkbox"/>               |   |               |  |
|   | رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/> |               |  |

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

**هدف کلی:** ریاضی عمومی ۱، شامل مفاهیم اصلی حساب دیفرانسیل و انتگرال و عمومی ترین درس ریاضی است. تعمیمها و حالت های کلی و نظری آن در دروس آنالیز ریاضی مطرح می شود. نکات مهمی که باید در تدریس این درس به آنها توجه شوند عبارتند از:

- ۱) ضروری بودن بیان اثبات قضایای اشاره شده در این سرفصل.
- ۲) توجه به روش های محاسباتی، نظیر: محاسبه حد، مشتق و انتگرال و کاربردهای آنها، روش های جامع انتگرال گیری.
- ۳) استفاده از نرم افزارهای کامپیوتری برای درک بهتر مفاهیم، نظیر: Maple, Matlab و ...

#### اهداف ویژه:

۱) آشنایی با اعداد حقیقی و مختلط.

۲) آشنایی با حد، پیوستگی، مشتق و انتگرال توابع و کاربردهای آنها.

۳) آشنایی با دنباله و سری اعداد و آزمون های همگرایی.

#### پ) مباحث یا سرفصل ها:

- مختصات دکارتی، مختصات قطبی، اعداد مختلط و جمع و ضرب و ریشه آنها، نمایش های مختلف اعداد مختلط،  
- دنباله های عددی،

- حد و قضایای مربوط: حد بینهایت و حد در بینهایت، حد چپ و راست، پیوستگی، پیوستگی دنباله ای، قضیه مقدار میانی برای توابع پیوسته، قضیه مقدار اکسترمم برای توابع پیوسته،

- مشتق، دستوره های مشتق گیری، تابع معکوس و مشتق آن، مشتق توابع مثلثاتی و توابع معکوس آنها، قضیه مشتق ترکیب توابع،

- کاربردهای مشتق: قضیه فرما (صفر شدن مشتق در یک نقطه اکسترمم)، قضیه رل، قضیه مقدار میانگین، قضیه مقدار میانگین کشی، آزمون مشتق اول و دوم برای اکسترمم ها، تقعر منحنی، نقطه عطف، دیفرانسیل یک تابع، بسط تیلر، کاربردهای هندسی و فیزیکی مشتق، خم ها، سرعت و شتاب در مختصات قطبی، کاربرد مشتق در تقریب ریشه های معادلات،

-انتگرال: تعریف انتگرال توابع و انتگرال پذیری، قضیه مقدار میانگین برای انتگرال ها، قضایای اساسی حساب دیفرانسیل و انتگرال، تابع اولیه، روش های تقریبی برآورد انتگرال،

- کاربرد انتگرال: محاسبه مساحت و حجم و طول منحنی و گشتاور و مرکز ثقل و کار و ...،

- لگاریتم و تابع نمایی: مشتق آنها، تابع های هذلولوی، روش های انتگرال گیری (همه روش ها)،

- دنباله و سری بعنوان تابع: سری عددی، قضایای همگرایی مانند آزمون نسبت، ریشه و ...، قضایای همگرایی سری توانی و قضیه تیلر با باقیمانده و بدون باقیمانده.

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

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس های حل تمرین های مناسب در طول نیم سال.

در صورت لزوم، استفاده از نرم افزارهای مناسب و آشنا کردن دانشجویان با برخی از ارتباط های این درس با سایر شاخه های ریاضیات.



ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

|         |                                 |
|---------|---------------------------------|
| ۲۰ درصد | فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال |
| ۳۰ درصد | آزمون میان‌ترم                  |
| ۵۰ درصد | آزمون پایان نیم‌سال             |

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

رایانه، پروژکتور، قلم نوری و تخته.

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. س. شهشهانی، حساب دیفرانسیل و انتگرال ۱، انتشارات فاطمی، تهران، ۱۳۸۶.
۲. ت. آپوستل، حساب دیفرانسیل و انتگرال، انتشارات نشر دانشگاهی، ۱۳۹۲، مترجم: مهدی رضایی.
۳. ج. توماس، حساب دیفرانسیل و انتگرال، انتشارات فاطمی، تهران، ۱۳۹۲، مترجم: سیامک کاظمی.
۴. ج. استیوارت، حساب دیفرانسیل و انتگرال، انتشارات فاطمی، تهران، ۱۳۹۱، مترجم: ارشک حمیدی.



|   |  |               |  |
|---|--|---------------|--|
| عنوان درس به فارسی:   |  | ریاضی عمومی ۲ |  |
| عنوان درس به انگلیسی:   |  | Calculus II   |  |
| دروس پیش نیاز:  |  | ریاضی عمومی ۱ |  |
| دروس هم نیاز:   |  |               |  |
| تعداد واحد:   |  | ۴             |  |
| تعداد ساعت:   |  | ۶۴            |  |
| نوع درس و واحد  |  |               |  |
| پایه <input checked="" type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/> |  |               |  |
| تخصصی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>                      |  |               |  |
| اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>               |  |               |  |
| رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>                                       |  |               |  |

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

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

### اهداف ویژه:

(۱) آشنایی با آنالیز برداری.

(۲) آشنایی با انتگرال‌های چندگانه و قضایای مانند دیورژانس و استکس.

### ب) مباحث یا سرفصل‌ها:

- معادلات پارامتری، مختصات فضائی، بردار در فضا، ضرب عددی، ماتریس‌های  $3 \times 3$ ، تبدیل خطی و ماتریس آن، دستگاه معادلات خطی سه مجهولی، عملیات روی سطرها، معکوس ماتریس، حل دستگاه معادلات، استقلال خطی، پایه، تبدیل خطی و ماتریس آن، دترمینان، مقدار و بردار ویژه، ضرب برداری، معادلات خط و صفحه،

- رویه درجه دو، تابع برداری و مشتق آن، سرعت و شتاب، خمیدگی و بردارهای قائم بر منحنی، تابع چند متغیری، مشتق سوئی و جزئی، صفحه مماس و خط قائم، گردایان، قاعده زنجیری برای مشتق جزئی، دیفرانسیل کامل.

- انتگرال‌های دو گانه و سه گانه و کاربردهای آنها در مسائل هندسی و فیزیکی، تعویض ترتیب انتگرالگیری (بدون اثبات دقیق)، مختصات استوانه‌ای و کروی، میدان برداری، انتگرال منحنی الخط،

- انتگرال رویه‌ی، دیورژانس، چرخه، لاپلاسین، پتانسیل، قضایای گرین و دیورژانس و استکس.

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

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

در صورت لزوم، استفاده از نرم‌افزارهای مناسب و آشنا کردن دانشجویان با برخی از ارتباط‌های این درس با سایر شاخه‌های ریاضیات.

### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

|                                 |         |
|---------------------------------|---------|
| فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال | ۲۰ درصد |
| آزمون میان‌ترم                  | ۳۰ درصد |
| آزمون پایان نیم‌سال             | ۵۰ درصد |

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

رایانه، پروژکتور، قلم نوری و تخته.

### چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. س. شهشهانی، حساب دیفرانسیل و انتگرال ۲، انتشارات فاطمی، تهران، ۱۳۸۶.
۲. ت. آپوستل، حساب دیفرانسیل و انتگرال، انتشارات نشر دانشگاهی، ۱۳۹۳، مترجم: مهدی رضایی.
۳. ج. توماس، حساب دیفرانسیل و انتگرال، انتشارات فاطمی، تهران، ۱۳۹۲، مترجم: سیامک کاظمی.





|                       |                    |  |             |
|-----------------------|--------------------|--|-------------|
| عنوان درس به فارسی:   |                    | مبانی کامپیوتر و برنامه سازی                     |             |
| عنوان درس به انگلیسی: |                    | Fundamentals of Computer Science and Programming |             |
| نوع درس و واحد        | پایه               | بدون پیش نیاز                                    |             |
| نظری                  | تخصصی              |  |             |
| عملی                  | اختیاری            |  |             |
| نظری-عملی             | رساله / پایان نامه | ۴  | تعداد واحد: |
|                       |                    | ۶۴   | تعداد ساعت: |

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

**هدف کلی:**

هدف اصلی این درس آشنایی دانشجویان با مبانی برنامه سازی در کامپیوتر است. به این دلیل که این درس اولین درس و شالوده ی دروس مرتبط با حوزه ی برنامه نویسی است، شایسته است که در شروع فرض بر این گذاشته شود که دانشجویان از هیچ گونه دانش خاصی در زمینه ی برنامه نویسی برخوردار نیستند.

**اهداف ویژه:**

آشنایی مقدماتی با ساختار کامپیوتر، آشنایی با مبانی برنامه نویسی و نظریه الگوریتم

**(پ) مباحث یا سرفصل ها: (۸ تا ۱۲ مورد را ذکر نمایید)**

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

**(ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:** چون برنامه نویسی یک امر مهارتی است لازم است که به کار عملی دانش جویان و کلاس های حل تمرین توجه ویژه ای صورت گیرد. توصیه می شود که در این درس زبان جاوا تدریس شود. البته سرفصل مطالب مستقل از زبانی است که تدریس می شود.

**(ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):**

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۵۰ درصد آزمون پایان نیم سال ۵۰ درصد

**(ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:** ملزومات استاندارد کلاس درس و سایت کامپیوتری

**(چ) فهرست منابع پیشنهادی:**

1. T. H. Cormen, C. E. Leiserson, R. L. Rivest, C. Stein, *Introduction to algorithms*, The MIT Press, 2001.
2. P. J. Deitel and H. M. Deitel, *Java How to Program*, Prentice Hall, 2007.
3. P. J. Deitel and H. M. Deitel, *C++ How to Program*, Prentice Hall, 2005.
4. B. Eckel, *Thinking in Java*, MindView Inc., 2003.



|                       |              |                             |    |
|-----------------------|--------------|-----------------------------|----|
| عنوان درس به فارسی:   |              | مبانی ریاضیات               |    |
| عنوان درس به انگلیسی: |              | Fundamentals of Mathematics |    |
| نوع درس و واحد        | پایه         | بدون پیشنیاز                |    |
| نظری                  | عملی         |                             |    |
| تخصصی                 | اختیاری      |                             |    |
| تعداد واحد:           | تعداد ساعات: | ۴                           | ۶۴ |
| رساله / پایان نامه    |              |                             |    |

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

**هدف کلی:** تفکر ریاضی، استدلال ریاضی، تحلیل فرآیند اثبات گزاره‌ها و هنر نوشتن استدلال به زبان ریاضی پایه‌های رشد هر دانشجوی ریاضی را تشکیل می‌دهند. یکی از اهداف درس مبانی ریاضیات، ایجاد یک نظم فکری صحیح و منطقی برای دانشجویانی است که هنوز با اصول و روش‌های مجرد تفکر و استدلال ریاضی آشنا نشده‌اند.

### اهداف ویژه:

(۱) آشنایی با منطق مقدماتی ریاضی

(۲) آشنایی با نظریه مقدماتی مجموعه‌ها.

### پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

منطق مقدماتی: محمول، اسم‌نما، گزاره‌نما، هم‌ارزی گزاره‌نماها، گزاره، رابطه‌های گزاره‌ای، استلزام، هم‌ارزی منطقی، استنتاج، سورها، استنتاج گزاره‌های مسؤ.

نظریه مقدماتی مجموعه‌ها: اصول نظریه مجموعه‌ها ( $ZFC$ ) و قضایای مربوطه، اشتراک، اجتماع، زیرمجموعه‌ها و مجموعه مرجع، پارادوکس راسل، حاصل ضرب دکارتی مجموعه‌ها، روابط و خواص آنها، رابطه‌های مهم: تابع (دامنه و هم‌دامنه، نگاره و نگاره وارون مجموعه‌ها تحت توابع، خواص توابع، توابع یک به یک، توابع پوشا، اجتماع و ترکیب توابع، تحدید و توسیع توابع)، رابطه هم‌ارزی (افراز و رابطه هم‌ارزی، توابع خارج‌قسمتی و القاء شده)، رابطه ترتیب (مجموعه‌های جزئی مرتب و کلی مرتب، عضو بیشینه و کمینه، بزرگترین کران پایین و کوچکترین کران بالا، همسانی مجموعه‌های مرتب، اصل خوش ترتیبی، اصل انتخاب و تابع انتخاب، لم زرن).

ساختن مجموعه‌های اعداد: اصول پئانو و ساختن اعداد طبیعی، ساختن اعداد صحیح و گویا با استفاده از روابط هم‌ارزی، ساختن اعداد حقیقی با استفاده از برش‌ها یا دنباله‌های کشی اعداد گویا، اصل استقراء و اصل استقرای قوی و کاربرد آن‌ها.

اعداد اصلی: هم‌توانی مجموعه‌ها، مجموعه‌های متناهی، شمارش مجموعه‌های متناهی (اصول جمع و ضرب، شمارش مجموعه‌های توابع)، مجموعه‌های نامتناهی (شمارا و ناشمارا)، وجود مجموعه‌های نامتناهی (قضیه کانتور)، مفهوم اعداد اصلی، قضیه شرودر برنشتاین، مقایسه اعداد اصلی، حساب اعداد اصلی مانند: جمع، ضرب و توان.

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

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

در صورت لزوم، استفاده از نرم‌افزارهای مناسب و آشنا کردن دانشجویان با برخی از ارتباط‌های این درس با سایر شاخه‌های ریاضیات.

### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

|                                 |         |
|---------------------------------|---------|
| فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال | ۲۰ درصد |
| آزمون میان‌ترم                  | ۳۰ درصد |
| آزمون پایان نیم‌سال             | ۵۰ درصد |



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

رایانه، پروژکتور، قلم نوری و تخته.

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- [1] Herbert B. Enderton, *A Mathematical Introduction to Logic*, 2nd ed. Acad. Press., 2001.
- [2] D. C. Goldrei, *Classic Set Theory*, Chapman & Hall/CRC Press, 1996
- [3] Paul R. Halmos, *Naive Set Theory*, Springer-Verlag, VII, 1974.
- [4] Ian and David Tall, *The Foundations of Mathematics*, 2nd ed. Oxford Uni. Press, 2015
- [5] B. Schroder, *Fundamentals of Mathematics*, John Wiley & Sons, 2010.



|                       |             |                               |             |
|-----------------------|-------------|-------------------------------|-------------|
| عنوان درس به فارسی:   |             | آنالیز ریاضی ۱                |             |
| عنوان درس به انگلیسی: |             | Mathematical Analysis I       |             |
| نوع درس و واحد        |             | مبانی ریاضیات + ریاضی عمومی ۱ |             |
| پایه ■                | نظری ■      |                               |             |
| تخصصی □               | عملی □      |                               |             |
| اختیاری □             | نظری-عملی □ |                               |             |
| رساله / پایان نامه □  |             | ۴                             | تعداد واحد: |
|                       |             | ۶۴                            | تعداد ساعت: |

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

**هدف کلی:**

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

**اهداف ویژه:**

- ۱) آشنایی با فضاهای متریک.
- ۲) بررسی دقیق مفهوم پیوستگی و ارتباط آن با مفاهیمی همچون فشردگی و همبندی.

**پ) مباحث یا سرفصل‌ها:**

- ساختمان اعداد حقیقی: خواص جبری اعداد حقیقی، میدان مرتب، خواص ترتیبی اعداد حقیقی، قدر مطلق، خاصیت کمال، میدان اعداد مختلط.
- نامساوی‌ها: نامساوی کوشی-شوارتز، نامساوی هولدر، نامساوی مینکوفسکی.
- فضاهای متریک: فضاهای متریک و آشنایی با برخی از مفاهیم اولیه مربوطه از جمله همسایگی، مجموعه‌های باز و بسته، نقاط حدی، بستار، نقاط تراکم، دنباله‌ها در فضاهای متریک، همگرایی دنباله‌ها، دنباله‌ها در اعداد حقیقی، مجموعه حدود زیردنباله‌یی، حد بالا و پایین دنباله‌های حقیقی، آشنایی با خواص مجموعه‌های فشرده و قضایای مربوطه، مفهوم فشردگی دنباله‌یی و رابطه آن با فشردگی، قضیه هاینه-بورل، مجموعه‌های کراندار کلی، مجموعه‌های کامل، مفهوم همبندی و قضایای مربوطه، مفهوم پایه در فضاهای متریک، فضاهای تفکیک‌پذیر، قضیه لیندلف، مجموعه کانتور و خواص آن، مجموعه‌های از رسته اول و دوم، قضیه کاتگوری بیر، متریک‌های معادل و فضاهای حاصل‌ضربی.
- پیوستگی: حد و پیوستگی توابع در فضاهای متریک، پیوستگی یکنواخت، ارتباط پیوستگی با فشردگی و همبندی، مفهوم همبندی مسیری، رده‌بندی نقاط ناپیوستگی، ناپیوستگی توابع یکنوا.

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

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

**ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):**

- فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۲۰ درصد
- آزمون میان‌ترم ۳۰ درصد
- آزمون پایان نیم‌سال ۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: رایانه، پروژکتور، قلم نوری و تخته.

**چ) فهرست منابع پیشنهادی:**

1. Robert G. Bartle, Donald R. Sherbert, *Introduction to Real Analysis*, Wiley, 2011
2. Michael O. Searcoid, *Metric Spaces*, Springer-Verlag, London, 2007.
3. W. Rudin, *Principals of Mathematical Analysis*, McGraw Hill, 1976.



|                       |           |                           |             |
|-----------------------|-----------|---------------------------|-------------|
| عنوان درس به فارسی:   |           | مبانی علم اقتصاد          |             |
| عنوان درس به انگلیسی: |           | Fundamentals of Economics |             |
| نوع درس و واحد        |           | بدون پیش نیاز             |             |
| پایه                  | نظری      |                           |             |
| تخصصی                 | عملی      |                           |             |
| اختیاری               | نظری-عملی |                           |             |
| رساله / پایان نامه    |           | ۳                         | تعداد واحد: |
|                       |           | ۴۸                        | تعداد ساعت: |

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

هدف کلی:

از آن جا که یکی از زمینه های کاربردی گسترده ی روش های آماری در مسایل اقتصادی است و با توجه به اهمیت و پایه ای بودن درک مفاهیم اقتصادی در اصول مدیریتی و حرفه ای این درس از دروس پایه و مهم رشته آمار به حساب می آید.

### اهداف ویژه:

آشنایی دانشجویان با مفاهیم اولیه ی علم اقتصاد، آموزش مبانی مصرف، تولید و مدل های تعادلی در اقتصاد، آشنایی با سیاست های پولی، مالی و بانک مرکزی، شناسایی چالش های اصلی اقتصاد مانند تورم و بیکاری.

### ب) مباحث یا سرفصل ها: (۸ تا ۱۲ مورد را ذکر نمایید)

- علم اقتصاد و نظام اقتصادی
- رفتار مصرف کننده و مسئله ی تقاضا در اقتصاد
- رفتار تولید کننده و مسئله ی عرضه در اقتصاد
- تعادل عرضه و تقاضا و تعیین قیمت در بازارهای مختلف
- جایگاه دولت در اقتصاد
- اجزای تشکیل دهنده ی تولید ناخالص داخلی
- تقاضای کل و سیاست های مالی
- پول، بانک مرکزی و سیاست های پولی
- تورم و سطح عمومی قیمت ها
- اشتغال و سیاست های مقابله با بیکاری
- جایگاه رشد و توسعه ی اقتصادی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف: استفاده از منابع به روز

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۵۰ درصد
- آزمون پایان نیم سال ۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: ملزومات استاندارد کلاس درس و ویدیو پروژکتور

چ) فهرست منابع پیشنهادی: (۳ تا ۵ مورد را ذکر نمایید)

- ۱- عبدالله دادگر و تیمور رحمانی، مبانی و اصول علم اقتصاد: کلیاتی از اقتصاد برای همه، نشر بوستان کتاب، چاپ هفدهم، ۱۳۹۷
- ۲- باقر قدیری اصلی، کلیات علم اقتصاد: فشرده تحلیل هائی از اقتصاد خرد و کلان، نشر سپهر، ۱۳۹۱
- ۳- مهدی تقوی و عبدالله کوثری، مبانی علم اقتصاد، انتشارات کوثر، چاپ دوازدهم ۱۳۹۳



|  |   |                        |             |
|--|---|------------------------|-------------|
| عنوان درس به فارسی:  |   | معادلات دیفرانسیل      |             |
| عنوان درس به انگلیسی:  |   | Differential Equations |             |
| نوع درس و واحد   |   | ریاضی عمومی ۲          |             |
| نظری <input checked="" type="checkbox"/> / پایه <input type="checkbox"/> | تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> / عملی <input type="checkbox"/> |                        |             |
| نظری-عملی <input type="checkbox"/> / اختیاری <input type="checkbox"/>    | رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>                               | ۳                      | تعداد واحد: |
|  |   | ۴۸                     | تعداد ساعت: |

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

**هدف کلی:**

(۱) آشنایی با انواع معادلات دیفرانسیل معمولی

(۲) آشنایی با روش‌های حل معادلات دیفرانسیل معمولی، مانند فاکتورهای انتگرال، روش‌های عملگری، حل به کمک سری توانی و تبدیل لاپلاس و ...

**اهداف ویژه:**

(پ) **مباحث یا سرفصل‌ها:**

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

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

- تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال.
- در صورت لزوم، استفاده از نرم‌افزارهای مناسب و آشنا کردن دانشجویان با برخی از ارتباط‌های این درس با سایر شاخه‌های ریاضیات.
- (ث) **راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):**

|                                 |         |
|---------------------------------|---------|
| فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال | ۲۰ درصد |
| آزمون میان‌ترم                  | ۳۰ درصد |
| آزمون پایان نیم‌سال             | ۵۰ درصد |

(ج) **ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:** رایانه، پروژکتور، قلم نوری و تخته.

(چ) **فهرست منابع پیشنهادی:**

۱. ج. اف. سیمونز، معادلات دیفرانسیل و کاربردهای آن، مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۹۱، مترجم: ع. ا. بابایی و ا. میامی.
۲. م. نیکوکار، معادلات دیفرانسیل معمولی، انتشارات آزاده، ۱۳۹۲.



|                       |           |                        |             |
|-----------------------|-----------|------------------------|-------------|
|                       |           | ۳. عنوان درس به فارسی: |             |
|                       |           | جبر خطی                |             |
| عنوان درس به انگلیسی: |           | Linear Algebra         |             |
| نوع درس و واحد        |           | مبانی ریاضیات          |             |
| نظری ■                | پایه □    |                        |             |
| عملی □                | تخصصی ■   |                        |             |
| نظری-عملی □           | اختیاری □ | ۴                      | تعداد واحد: |
| رساله / پایان نامه □  |           | ۶۴                     | تعداد ساعت: |

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

**هدف کلی:**

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

**اهداف ویژه:**

آشنایی با ماتریس‌ها و حل دستگاه معادلات خطی، آشنایی با فضاهای برداری، تبدیلات خطی، و قضایای اساسی.

**پ) مباحث یا سرفصل‌ها:**

- ماتریس و دستگاه معادلات: معرفی دستگاه جبری ماتریس‌ها، رتبه ماتریس و روش‌های تعیین آن. هم‌ارزی سطری و ستونی و روش تعیین آن‌ها، محاسبه وارون ماتریس‌ها، حل و بحث دستگاه‌های معادلات خطی، دترمینان، محاسبه و ویژگی‌های آن، قضیه کیلی-هامپلتون، رتبه دترمینانی ماتریس‌ها.

- فضاهای برداری: فضای برداری و مثال‌ها، زیرفضا، حاصل ضرب، خارج قسمت، مجموع مستقیم، استقلال خطی، پایه و بعد.

- تبدیلات خطی و ماتریس‌ها: تعریف، مثال، ویژگی‌های مقدماتی، هسته، نگاره، قضیه اساسی (خارج قسمت دامنه بر هسته با نگاره یکریخت است)، فضای تبدیل‌های خطی و تابع‌ها، ماتریس تبدیل‌های خطی، تغییر پایه، رتبه تبدیل‌های خطی، بردار ویژه و مقدار ویژه، قطری کردن یک ماتریس، مثلی کردن یک ماتریس، فضای ضرب داخلی.

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

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

در صورت لزوم، استفاده از نرم‌افزارهای مناسب و آشنا کردن دانشجویان با برخی از ارتباط‌های این درس با سایر شاخه‌های ریاضیات

**ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):**

|         |                                 |
|---------|---------------------------------|
| ۲۰ درصد | فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال |
| ۳۰ درصد | آزمون میان‌ترم                  |
| ۵۰ درصد | آزمون پایان نیم‌سال             |

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

رایانه، پروژکتور، قلم نوری و تخته.

**چ) فهرست منابع پیشنهادی:**

1. T. S. Blyth and E. F. Robertson, *Basic Linear Algebra*, 2<sup>nd</sup> Edition Springer Undergraduate Mathematics series, 2004.
2. J. H. kwak and S.P. Hong, *Linear Algebra*, 2<sup>nd</sup> edition, Birkhäuser, 2004.
3. S. H. Freidberg, A. J. Insel and L. E. Spence, *Linear Algebra*, 4<sup>th</sup> Edition, Pren. Hall, 2003.



|   |  |               |             |
|---|--|---------------|-------------|
| عنوان درس به فارسی:   |  | احتمال ۱      |             |
| عنوان درس به انگلیسی:   |  | Probability I |             |
| نوع درس و واحد  |  |               |             |
| نظری <input checked="" type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/>  |  | بدون پیش‌نیاز |             |
| عملی <input type="checkbox"/> تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> |  | -             |             |
| نظری-عملی <input type="checkbox"/> اختیاری <input type="checkbox"/>     |  | ۴             | تعداد واحد: |
| رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>                             |  | ۶۴            | تعداد ساعت: |

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

**هدف کلی:**

این درس اولین درس پایه ای در احتمال است که هدف آن آشنایی با قوانین شمارش و مبانی احتمال، متغیرهای تصادفی، توزیع‌های یک متغیره و توام و امید ریاضی است.

**اهداف ویژه:**

آشنایی با روش‌ها وقواعد شمارش، احتمال، احتمال شرطی، متغیرهای تصادفی گسسته و پیوسته، توزیع‌های گسسته و پیوسته و انواع آن، امید ریاضی

**ب) مباحث یا سرفصل‌ها: (8 تا 12 مورد را ذکر نمایید)**

- روش‌های شمارش: قواعد شمارش، نمونه‌های مرتب و جایگشت‌ها، نمونه‌های نامرتب و ترکیب‌ها، افرازهای مرتب و جایگشت‌های متمایز
- احتمال: آزمایش تصادفی ساده و مرکب، تعابیر متفاوت از احتمال، تابع احتمال، فضای احتمال یکنواخت مدل احتمال کلاسیک، پیوستگی تابع احتمال
- متغیرهای تصادفی: تعریف متغیر تصادفی، تابع توزیع، متغیرهای تصادفی گسسته، متغیرهای تصادفی پیوسته
- توزیع‌های استاندارد گسسته و پیوسته: دو جمله‌ای، هندسی، فوق هندسی، دو جمله‌ای منفی، پواسون، یکنواخت گسسته، یکنواخت نمایی، گاما و کای - دو، نرمال، بتا، کوشی، لجستیک، وایبل، پاراتو و سایر توزیع‌های استاندارد
- امید ریاضی و گشتاورها: امید ریاضی، امید ریاضی تابعی از یک متغیر تصادفی. خواص و کاربردهای امید ریاضی، میانه و مد یک توزیع، واریانس و معیارهای پراکندگی دیگر، تقارن و چولگی، گشتاورهای یک متغیر تصادفی، نامساوی جنسن
- تابع مولد و نامساوی‌های احتمالی: تابع مولد گشتاور، تابع مولد احتمال، نامساوی‌های مارکف و چبیشف و نامساوی‌های مهم دیگر
- معرفی اجمالی متغیر تصادفی چندبعدی و تابع توزیع آن

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

استفاده از مسایل و مراجع متفاوت در دانشگاه‌های معتبر دنیا

**ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):**

- فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال 50 درصد
- آزمون پایان نیم‌سال 50 درصد

**ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: تخته سیاه، وایت بورد، ویدئو پرژکتور**

**چ) فهرست منابع پیشنهادی: (3 تا 5 مورد را ذکر نمایید)**

۱. راس، ش، مبانی احتمال، ترجمه احمد پارسیان-علی همدانی، ویرایش هشتم، چاپ دوم 1389، انتشارات شیخ بهایی.
۲. قهرمانی، سعید، احتمال، ترجمه شاهکار، چاپ اول 1380، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.
۳. ع. ب. حقیقی، ا. پارسیان، س. م. ص. الوندی، س. ن. ا. ا. کرمانی، ع. کرمانی، آشنایی با احتمال و نظریه توزیع‌ها، جلد اول، چاپ اول، 1393. انتشارات علمی پارسیان.





|   |  |                |             |
|---|--|----------------|-------------|
| عنوان درس به فارسی:   |  | احتمال ۲       |             |
| عنوان درس به انگلیسی:   |  | Probability II |             |
| نوع درس و واحد  |  | احتمال 1       |             |
| نظری <input checked="" type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/>  |  | -              |             |
| عملی <input type="checkbox"/> تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> |  |                |             |
| نظری-عملی <input type="checkbox"/> اختیاری <input type="checkbox"/>     |  | ۴              | تعداد واحد: |
| رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>                             |  | ۶۴             | تعداد ساعت: |

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

**هدف کلی:**

این درس دومین درس پایه ای در احتمال است که متغیرهای تصادفی چند متغیره گسسته و پیوسته را مورد بررسی کامل قرار می دهد.

**اهداف ویژه:**

آشنایی با متغیرهای تصادفی چند متغیره گسسته و پیوسته، توزیعهای شرطی، توزیع توابعی از متغیرهای تصادفی و قضایای حدی احتمالی

**(پ) مباحث یا سرفصلها:**

- توزیع های توام: متغیرهای تصادفی چند متغیره، متغیرهای تصادفی گسسته چند متغیره و توزیع چند جمله‌ای‌ها، متغیرهای تصادفی پیوسته چند متغیره و توزیع نرمال دو متغیره، کوواریانس، ضریب همبستگی و نامساوی کوشی-شوارتز
- توزیع های شرطی: توزیعهای شرطی گسسته، توزیعهای شرطی پیوسته، کاربرد توزیعهای شرطی، امید ریاضی شرطی و کاربردهای آن شامل امید کل و پیش بینی، واریانس شرطی، متغیرهای تصادفی مستقل
- توزیع توابعی از متغیرهای تصادفی: تبدیل متغیرهای تصادفی: روش تابع توزیع، روش تغییر متغیرها (دو یا چند متغیره)، توزیع های  $t$ ,  $F$ , روش تابع مولد گشتاور. آماره های ترتیبی، تابع توزیع یک آماره ترتیبی، تابع توزیع توأم دو یا چند آماره ترتیبی، تابع توزیع برد نمونه، میانه و توابع دیگر
- قضایای حدی: همگرایی در توزیع شامل شرایط خاص و قضیه پیوستگی، همگرایی در میانگین از درجه دوم، همگرایی در احتمال، همگرایی در توزیع، روابط بین همگرایی ها، قضیه اسلاتسکی، قانون ضعیف اعداد بزرگ و قضیه خینچین، قضیه حد مرکزی و روش دلتا

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

استفاده از مسایل و مراجع متفاوت در دانشگاه‌های معتبر دنیا

**(ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):**

- |                                 |         |
|---------------------------------|---------|
| فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال | 50 درصد |
| آزمون پایان نیم‌سال             | 50 درصد |

**(ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: تخته سیاه، وایت برد، ویدئو پرژکتور**

**(چ) فهرست منابع پیشنهادی:**

۱. ع. ب. حقیقی، ا. پارسیان، س. م. ص. الوندی، س. ن. ا. ا. کرمانی، ع. کرمانی، آشنایی با احتمال و نظریه توزیع ها، جلد دوم، چاپ اول، 1393. انتشارات علمی پارسیان.
۲. قهرمانی، سعید، احتمال، ترجمه شاهکار، چاپ اول 1380، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.
۳. راس، ش، مبانی احتمال، ترجمه احمد پارسیان-علی همدانی، ویرایش هشتم، چاپ دوم 1389، انتشارات شیخ بهایی.



|                       |         |                     |                      |
|-----------------------|---------|---------------------|----------------------|
| عنوان درس به فارسی:   |         | روش های آماری       |                      |
| عنوان درس به انگلیسی: |         | Statistical Methods |                      |
| نوع درس و واحد        |         | احتمال ۱            |                      |
| نظری ■                | پایه □  |                     |                      |
| دروس پیش نیاز:        |         |                     |                      |
| دروس هم نیاز:         |         |                     |                      |
| عملی □                | تخصصی ■ |                     |                      |
| تعداد واحد:           |         | ۳                   | اختیاری □            |
| تعداد ساعت:           |         | ۴۸                  | رساله / پایان نامه □ |

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

### هدف کلی:

در این درس چکیده ای از روش های آماری مورد استفاده در استنباط آماری که در درس های پیشرفته تر به صورت مبسوط تدریس می شوند به دانشجو به صورت ساده و مقدماتی آموزش داده می شود. این درس برای دانشجویان رشته های علوم کامپیوتر و ریاضیات و کاربردها از نظر خلاصه و مفید بودن مطالب آموزشی اهمیت فراوان دارد. همچنین دانشجویان رشته آمار را با کلیتی از روش های آماری مورد استفاده به صورتی ساده و دلچسب آشنا ساخته و وی را برای پذیرش مباحث پایه ای این مطالب آماده می کند.

### اهداف ویژه:

آشنایی با روش های استنباط آماری اساسی شامل فاصله اطمینان و آزمون فرض ها، مباحث ابتدایی تحلیل واریانس و رگرسیون و مباحث مقدماتی استنباط ناپارامتری

### ب) مباحث یا سرفصل ها:

- نمونه تصادفی، توزیع میانگین نمونه ای و قضیه حد مرکزی، توزیع های نمونه ای، استنباط آماری
  - روش های برآوردیابی پارامترهای نامعلوم: برآوردیابی نقطه ای، برآورد فاصله ای، فاصله اطمینان با اندازه نمونه های بزرگ
  - آشنایی مقدماتی با مفاهیم آزمون فرض ها: آزمون فرض های ساده، آزمون فرض های یک طرفه، آزمون فرض های دوطرفه و روش نسبت درستنمایی، آزمون واریانس جمعیت نرمال، آزمون میانگین و نسبت با اندازه نمونه های بزرگ، استنباط در مورد دو میانگین، استنباط در مورد جفت مشاهدات، آزمون میانگین و نسبت دو جمعیت با اندازه نمونه های بزرگ، تحلیل واریانس یک طرفه، رگرسیون خطی ساده و ضریب همبستگی، آزمون نیکویی برازشی
  - جدول های توافقی: استقلال و همگنی، آزمون های ساده ناپارامتری
- ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف: استفاده از فرایند آموزشی دارای ساخت و از پیش تعیین شده همراه با ایجاد انگیزه

### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۵۰ درصد
- آزمون پایان نیم سال ۵۰ درصد

### ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: ملزومات استاندارد کلاس درس و سایت کامپیوتری

### چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- ۱- بهبودیان، جواد، آمار و احتمال مقدماتی، چاپ شانزدهم، آستان قدس رضوی ۱۳۸۳
- ۲- پاریسان، احمد، مبانی احتمال و آمار برای دانشجویان علوم و مهندسی، ویرایش دوم، چاپ چهارم، مرکز نشر دانشگاه صنعتی اصفهان، ۱۳۸۸
- ۳- هاگ، رو، تنیس، ل. آ، احتمال و استنباط آماری، ترجمه نوروز ایزد دوستدار - حمید پزشک، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۸۲
- 4- R Lyman Ott, Michael T Longnecker (2015). An Introduction to Statistical Methods & Data Analysis (7<sup>th</sup> edition, ISBN: 9781305269477).



|   |  |                           |             |
|---|--|---------------------------|-------------|
| عنوان درس به فارسی:   |  | آمار ریاضی ۱              |             |
| عنوان درس به انگلیسی:   |  | Mathematical Statistics I |             |
| نوع درس و واحد  |  | احتمال ۲                  |             |
| <input type="checkbox"/> نظری<br><input type="checkbox"/> پایه                    | <input type="checkbox"/> عملی<br><input checked="" type="checkbox"/> تخصصی | -                         |             |
| <input type="checkbox"/> نظری-عملی<br><input type="checkbox"/> رساله / پایان نامه | <input type="checkbox"/> اختیاری<br><input type="checkbox"/> اختیاری       | ۳                         | تعداد واحد: |
|   |  | ۴۸                        | تعداد ساعت: |

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

**هدف کلی:**

این درس اولین درس پایه ای استنباط به شیوه پارامتری از جنبه برآوردیابی نقطه ای است.

**اهداف ویژه:**

آشنایی با اصول و روش های مختلف برآوردیابی نقطه ای پارامتری، شامل روش های گشتاوری، درستنمایی ماکزیمم، حداقل مربعات و همچنین روش های برآوردیابی مبتنی بر بسندگی و کامل بودن شامل برآوردگرهای ناریب با کمترین واریانس

**پ) مباحث یا سرفصل ها: (۸ تا ۱۲ مورد را ذکر نمایید)**

- مقدمات استنباط پارامتری: تعریف استنباط و استنباط پارامتری، انواع استنباط پارامتری، نمونه و آماره، تعریف درستنمایی، اصل درستنمایی، بسندگی و بسندگی مینیمال،
- برآورد ماکزیمم درستنمایی: انواع حالت های حل مساله ماکزیمم درستنمایی، پایایی و توزیع حدی برآوردگر ماکزیمم درستنمایی
- قضایای اساسی کلاسیک: کامل بودن، قضیه بهادر، قضیه باسو، خانواده توزیع های نمایی، برآوردگرهای ناریب با کمترین واریانس، نامساوی کرامر رانو

**ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:** استفاده از نرم افزار R برای حل عددی مسائل

**ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):**

- فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۵۰ درصد
- آزمون پایان نیم سال ۵۰ درصد

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

**چ) فهرست منابع پیشنهادی: (۳ تا ۵ مورد را ذکر نمایید)**

۱. مبانی آمار ریاضی: تالیف احمد پارسیان، ویرایش سوم، چاپ اول، ۱۳۸۹، ناشر مرکز نشر دانشگاه صنعتی اصفهان
۲. مود، آ. م.، گری بیل، ف. آ.، بوسز، د. س.، مقدمه ای بر احتمال و آمار، ترجمه علی مشکاتی، ناشر دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۳۷۹



|   |   |                            |             |
|---|---|----------------------------|-------------|
| عنوان درس به فارسی:   |   | آمار ریاضی ۲               |             |
| عنوان درس به انگلیسی:   |   | Mathematical Statistics II |             |
| نوع درس و واحد  |   | آمار ریاضی ۱               |             |
| <input type="checkbox"/> پایه<br><input checked="" type="checkbox"/> نظری         | <input type="checkbox"/> تخصصی<br><input checked="" type="checkbox"/> عملی              | -                          |             |
| <input type="checkbox"/> نظری-عملی<br><input type="checkbox"/> رساله / پایان نامه | <input type="checkbox"/> اختیاری<br><input type="checkbox"/> کارگاه □ موارد دیگر: ..... | ۳                          | تعداد واحد: |
|   |   | ۴۸                         | تعداد ساعت: |

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

این درس دومین درس پایه ای استنباط به شیوه پارامتری از جنبه برآوردیابی فاصله ای و آزمون فرض است.

**اهداف ویژه:**

آشنایی با اصول و روش های مختلف برآوردیابی فاصله ای پارامتری و همچنین روش های آزمون فرض شامل پرتوان ترین آزمون ها، پرتوان ترین آزمون های یکنواخت و آزمون های نسبت درستنمایی

**پ) مباحث یا سرفصل ها: (۸ تا ۱۲ مورد را ذکر نمایید)**

- برآورد فاصله ای: روش های کمیت محوری و عمومی، راهکار دوم روش عمومی برای فواصل اطمینان پارامترهای توزیع های گسسته، فاصله اطمینان بادمهای برابر، کوتاهترین فاصله اطمینان، فواصل اطمینان مجانبی بخصوص براساس توزیع مجانبی برآوردگر ماکزیمم درستنمایی، نواحی اطمینان، فواصل اطمینان توابعی از پارامترها از روی نواحی اطمینان
- آزمون فرض ها: تعاریف و مفاهیم، خطاهای آزمون، فرض ساده و مرکب، تابع توان، آزمون نسبت درستنمایی، توزیع مجانبی آماره درستنمایی، آزمون فرض های هم زمان و راهکارهای مختلف براساس پی مقدار، پرتوانترین آزمونها و پرتوان ترین آزمون های یکنواخت: تعاریف و مفاهیم، پرتوان ترین آزمون، پرتوانترین آزمون یکنواخت.

**ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:** استفاده از نرم افزار R برای حل عددی مسایل

**ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):**

- فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۵۰ درصد
- آزمون پایان نیم سال ۵۰ درصد

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

**چ) فهرست منابع پیشنهادی: (۳ تا ۵ مورد را ذکر نمایید)**

۱. مبانی آمار ریاضی: تالیف احمد پارسیان، ویرایش سوم، چاپ اول، ۱۳۸۹، ناشر مرکز نشر دانشگاه صنعتی اصفهان
۲. مود، آ.م.، گری بیل، ف. آ.، بوسز، د. س.، مقدمه ای بر احتمال و آمار، ترجمه علی مشکانی، ناشر دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۳۷۹



|  |   |  |                |
|--|---|--|----------------|
| عنوان درس به فارسی: فرآیندهای تصادفی ۱ |   | عنوان درس به انگلیسی: Stochastic Processes I |                |
| نوع درس و واحد                         | پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>  | احتمال ۱                                     | دروس پیش نیاز: |
|  | تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> | -  | دروس هم نیاز:  |
|  | اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>     | ۳  | تعداد واحد:    |
|  | رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>                             | ۴۸   | تعداد ساعت:    |

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی  آزمایشگاه  سمینار  کارگاه  موارد دیگر: می تواند بنا به نظر استاد با پروژه جایگزین شود  
**هدف کلی:**

در این درس اصول پایه ای و نظری فرایندهای تصادفی تدریس می شود.

### اهداف ویژه:

هدف این درس آشنائی دانشجویان با انواع فرایندهای تصادفی، مؤلفه ها و خواص مهم آنها در حد مقدماتی می باشد. به علاوه انتظار می رود دانشجویان در برآورد پارامترها و شبیه سازی برخی فرایندهای مقدماتی و پرکاربرد نظیر زنجیرهای مارکف آشنائی لازم را کسب نمایند.

### پ) مباحث یا سرفصلها: (8 تا 12 مورد را ذکر نمایید)

- زنجیرهای مارکف: تابع انتقال، توزیع اولیه، زمانهای اصابت، ماتریس انتقال، وضعیتهای گذرا و بازگشتی، احتمالهای جذب، زنجیرهای زاد و مرگ، زنجیرهای شاخه ای و صف بندی، تجزیه فضای مکان، مسأله بحث بازیکن
- توزیعهای ایستا: خواص توزیعهای ایستا، زنجیر زادومرگ، زنجیرهای ساده نشدنی، وضعیتهای بازگشتی مثبت و بازگشتی پوچ، متوسط تعداد دفعات ملاقات از یک وضعیت بازگشتی، اشاره ای به روشهای مونت کارلو، برآورد ماتریس تغییر وضعیت، برآورد توزیع ایستا
- فرایندهای جهشی محض مارکف: خواص فرایندهای جهشی محض، کاربردهای فرایندهای جهشی محض در فرایندهای زاد و مرگ و صف بندی
- فرایندهای پواسن: معرفی فرآیند، ویژگیهای فرآیند، ارتباط با توزیع نمائی، زمانهای ورود، زمانهای بین ورود، فرایند پواسن همگن و نا همگن و انواع دیگر فرایند پواسن
- فرایند مارکف زمان پیوسته و بررسی برخی از آنها از جمله حرکت براونی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف: مطرح کردن مثالهای واقعی در مراجع و کتابهای متفاوت

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال 50 درصد آزمون پایان نیم‌سال 50 درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: تخته سیاه، وایت بورد، ویدئو پرژکتور

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Pierre Bremaud Markov Chains, Gibbs fields, Monte Carlo Simulation and Queues, Springer, New York, 1999.
2. N. Bhat, K. Miller, Elements of Applied Stochastic Processes, 3rd ed., John Wiley and Sons, 2002.
3. P. G. Hoel, S. C. Port, and C. J. Stone, Introduction to Stochastic Processes, Houghton Mifflin Company, 1972.
4. S. Karlin, H. M. Taylor, An Introduction to Stochastic Modeling, Academic Press, 1994.
5. Sheldon M. Ross, Introduction to Probability Models, Academic Press, 2014.



|  |  |                     |  |
|--|--|---------------------|--|
| عنوان درس به فارسی:  |  | روشهای نمونه گیری ۱ |  |
| عنوان درس به انگلیسی:  |  | Sampling methods I  |  |
| دروس پیش نیاز:   |  | روش های آماری       |  |
| دروس هم نیاز:  |  | -                   |  |
| تعداد واحد:  |  | ۳                   |  |
| تعداد ساعت:  |  | ۴۸                  |  |
| نوع درس و واحد   |  |                     |  |
| <input type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/> پایه<br><input type="checkbox"/> عملی <input checked="" type="checkbox"/> تخصصی<br><input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/> اختیاری<br><input type="checkbox"/> رساله / پایان نامه |  |                     |  |

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی  آزمایشگاه  سمینار  کارگاه  موارد دیگر: می تواند بنا به نظر استاد با پروژه جایگزین شود  
**هدف کلی:**

آشنایی با فرآیند روش شناسی آمار گیری، استنباط آماری برای جوامع متناهی، طراحی روش های نمونه گیری تصادفی ساده و طبقه ای

**اهداف ویژه:**

آشنا کردن دانشجویان با طراحی آمارگیری های نمونه ای و برآورد پارامترهای جامعه، آشنایی با خطاهای نمونه گیری و غیر نمونه گیری شیوه های کاهش آن

**پ) مباحث یا سرفصل ها: (۸ تا ۱۲ مورد را ذکر نمایید)**

- مفاهیم اولیه نمونه گیری، شیوه های نمونه گیری خاص احتمالاتی (صید و بازصید، نمونه گیری وارون، برآورد در زیر جامعه) و غیر احتمالاتی (گلوله برفی، ضمنی، خط ثابت و ...)
- نمونه گیری تصادفی ساده با جایگذاری و بدون جایگذاری، برآورد میانگین، مجموع کل و نسبت، محاسبه و برآورد واریانس برآوردگرها، فواصل اطمینان.
- نمونه گیری با احتمال متغیر با جایگذاری و بدون جایگذاری
- نمونه گیری با طبقه بندی، برآورد پارامترها، محاسبه و برآورد واریانس برآوردگرها، مقایسه با نمونه گیری تصادفی ساده
- برآورد حجم نمونه در نمونه گیری تصادفی ساده، برآورد حجم نمونه و تخصیص نمونه در نمونه گیری با طبقه بندی (تخصیص متناسب، تخصیص بهینه و به طور خاص تخصیص نیمن).

**ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف: پروژه محور**

**ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):**

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۵۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۵۰ درصد

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

**چ) فهرست منابع پیشنهادی:**

- ۱- عمیدی، علی، نظریه نمونه گیری و کاربردهای آن، چاپ سوم، ۱۳۸۴، مرکز نشر دانشگاهی، تهران.
- ۲- مقدمه ای بر بررسی نمونه ای، ترجمه ناصر رضا ارقامی، ناهید سنجری فارسی پور، ابوالقاسم بزرگ نیا، چاپ چهارم ۱۳۸۴، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.



|   |   |                     |             |
|---|---|---------------------|-------------|
| عنوان درس به فارسی:                         |   | روشهای نمونه گیری ۲ |             |
| عنوان درس به انگلیسی:                       |   | Sampling methods II |             |
| نوع درس و واحد                              |   | روشهای نمونه گیری ۱ |             |
| <input type="checkbox"/> نظری               | <input type="checkbox"/> پایه             | -                   |             |
| <input type="checkbox"/> عملی               | <input checked="" type="checkbox"/> تخصصی | -                   |             |
| <input type="checkbox"/> نظری-عملی          | <input type="checkbox"/> اختیاری          | ۳                   | تعداد واحد: |
| <input type="checkbox"/> رساله / پایان نامه |   | ۴۸                  | تعداد ساعت: |

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

**هدف کلی:**

ادامه مباحث روش های نمونه گیری ۱

**اهداف ویژه:**

آشنایی با طرحهای نمونه گیری پیچیده تر و توانایی بکار گیری متغیرهای کمکی در طرح نمونه گیری  
**پ) مباحث یا سرفصلها:** (۸ تا ۱۲ مورد را ذکر نمایید)

- نمونه گیری خوشه ای یک مرحله ای و دو مرحله ای، برآورد پارامترهای جامعه، محاسبه و برآورد واریانس برآوردگرها.
- نمونه گیری سیستماتیک خطی، دوری، اصلاح شده در جامعه با روند خطی، برآورد پارامترهای جامعه، برآورد واریانس برآوردگرها، نمونه گیری سیستماتیک با شروع تصادفی چندگانه.
- شیوه های نمونه گیری ترکیبی: نمونه گیری خوشه ای با احتمال متغیر متناسب با سایز خوشه، نمونه گیری خوشه ای داخل طبقه بندی و طبقه بندی داخل خوشه ای
- برآوردگرهای نسبتی، ضربی و رگرسیونی، محاسبه و تقریب اریبی، محاسبه و تقریب مجموع مربعات خطا، برآوردگر هارتلی راس، نمونه گیری مضاعف.

**ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:** پروژه محور

**ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):**

- فعالیت‌های کلاسی در طول نیمسال ۵۰ درصد
- آزمون پایان نیمسال ۵۰ درصد

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

**چ) فهرست منابع پیشنهادی:**

۱. امیددی، علی، نظریه نمونه گیری و کاربردهای آن، چاپ سوم، ۱۳۸۴، مرکز نشر دانشگاهی، تهران.
۲. مقدمه ای بر بررسی نمونه ای، ترجمه ناصر رضا ارقامی، ناهید سنجری فارسی پور، ابوالقاسم بزرگ نیا، چاپ چهارم ۱۳۸۴، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۳۷۹



|   |   |                       |             |
|---|---|-----------------------|-------------|
| عنوان درس به فارسی:                         |   | رگرسیون ۱             |             |
| عنوان درس به انگلیسی:                       |   | Regression I          |             |
| نوع درس و واحد                              |   | روش های آماری-جبر خطی |             |
| <input type="checkbox"/> نظری               | <input type="checkbox"/> پایه             |                       |             |
| <input type="checkbox"/> عملی               | <input checked="" type="checkbox"/> تخصصی |                       |             |
| <input type="checkbox"/> نظری-عملی          | <input type="checkbox"/> اختیاری          | ۳                     | تعداد واحد: |
| <input type="checkbox"/> رساله / پایان نامه |   | ۴۸                    | تعداد ساعت: |

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

**هدف کلی:**

این درس در حوزه روش های استنباط پارامتری و درسی بسیار کاربردی است که بخصوص در اقتصادسنجی، علوم کامپیوتر و آمار حیاتی بسیار کاربرد دارد.

**اهداف ویژه:**

در این درس مفاهیم اساسی و پایه‌ای مدل‌های خطی در قالب رگرسیون خطی ساده و چندگانه معرفی میشود

**ب) مباحث یا سرفصل‌ها: (۸ تا ۱۲ مورد را ذکر نمایید)**

- رگرسیون خطی با یک متغیر پیشگو: روابط بین متغیرها، نمودار پراکنش، مدل های رگرسیونی، برآوردنقطه ای میانگین شرطی متغیر پاسخ، مانده ها، برآورد واریانس جمله خطا، روش ماکزیمم درستنمایی، رگرسیون گذرنده از مبدا (بدون عرض از مبدا)
- استنباط در مدل های رگرسیونی خطی با یک متغیر پیشگو: استنباط درباره عرض از مبدا و شیب خط رگرسیونی، استنباط در باره شیب خط رگرسیونی برازش شده بدون عرض از مبدا، فاصله اطمینان برای میانگین متغیر پاسخ، فاصله پیش بینی برای یک مقدار جدید متغیر پاسخ، استنباط درباره واریانس خطاها، تحلیل واریانس، آزمون خطی کلی، تحلیل همبستگی
- روش های تشخیصی و عیب یابی مدل رگرسیون خطی ساده: بررسی صحت فرضهای مدل رگرسیون خطی، بررسی نموداری مانده ها، مشاهدات دورافتاده، آزمون های فرض بر اساس مانده ها، آزمون عدم برازش مدل خطی (آزمون فرض خطی بودن)، معیارهای توصیفی، تبدیلات ثابت سازی واریانس خطاها
- مدل های رگرسیونی خطی چندگانه: برآورد حداقل مربعات پارامترهای مدل رگرسیون خطی با دو متغیر پیشگو، بیان مدل رگرسیون خطی چندگانه با نماد ماتریسی، استنباط در خصوص پارامترهای مدل رگرسیون خطی چندگانه، تحلیل واریانس در رگرسیون خطی چندگانه، آزمون فرض خطی کلی، عیب یابی در مدل رگرسیون خطی چندگانه، معیارهای توصیفی سنجش کیفیت برازش مدل های رگرسیونی چندگانه، مدل رگرسیون چند جمله ای، مدل رگرسیون با اثرات متقابل
- تحلیل همبستگی: همبستگی های جزئی، روش های کلاسیک انتخاب متغیرها (روش های پیشرو و پسرو)، رگرسیون گام به گام

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

در این درس مثالهای عددی برای هر قسمت ارائه و محاسبات با حداقل یک نرم افزار آماری صورت میگیرد.

**ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):**

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۵۰ درصد  
آزمون پایان نیم‌سال ۵۰درصد

**ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: تخته سیاه، وایت بورد، ویدئو پرژکتور**

**چ) فهرست منابع پیشنهادی:**

۱- افتخاری مهابادی، سمانه، امینی، مرتضی، پارسیان، احمد و زمانی، حسین. (۱۳۹۷) تحلیل رگرسیون خطی با R. انتشارات علمی پارسیان.

2- D. C. Montgomery, E. A. Peck and G. G. Vining, Introduction to Linear Regression Analysis, third Ed. John Wiley, 2001.





|   |  |             |             |
|---|--|-------------|-------------|
| عنوان درس به فارسی:   |  | داده کاوی   |             |
| عنوان درس به انگلیسی:   |  | Data mining |             |
| نوع درس و واحد  |  | احتمال ۱    |             |
| <input type="checkbox"/> نظری<br><input type="checkbox"/> عملی                    | <input type="checkbox"/> پایه<br><input checked="" type="checkbox"/> تخصصی |             |             |
| <input type="checkbox"/> نظری-عملی<br><input type="checkbox"/> رساله / پایان نامه | <input type="checkbox"/> اختیاری<br><input type="checkbox"/> پایه          | ۳           | تعداد واحد: |
|   |  | ۴۸          | تعداد ساعت: |

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

### هدف کلی:

داده کاوی یکی از زیرشاخه های پرکاربرد علوم داده ها است که اشتراکات زیادی بین رشته های آمار و علوم کامپیوتر دارد و از این لحاظ این درس برای دانشجویان رشته ی آمار و علوم کامپیوتر از اهمیت بالایی برخوردار است.

### اهداف ویژه:

آشنایی با اصول داده کاوی، پلایش و تحلیل اکتشافی داده ها با کمک الگوریتم های یادگیری ماشین شامل رگرسیون، طبقه بندی، خوشه بندی و قوانین انجمنی.

### ب) مباحث یا سرفصل ها: (۸ تا ۱۲ مورد را ذکر نمایید)

- مقدمه ای بر داده کاوی، پیش پردازش داده ها، تحلیل اکتشافی و توصیفی داده ها
- تحلیل آماری تک متغیره، چندمتغیره و مدل رگرسیون خطی
- آماده سازی داده ها برای ورود به مدل
- الگوریتم K-NN
- الگوریتم بیز ساده
- الگوریتم ماشین بردار پشتیبان
- الگوریتم درخت تصمیم
- الگوریتم شبکه های عصبی
- الگوریتم های خوشه بندی
- قوانین انجمنی
- ارزیابی مدل ها
- خوشه بندی جریان داده ها
- گراف کاوی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف: تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس های حل تمرین و

انجام محاسبات با حداقل یک نرم افزار .

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۲۰ درصد  
 آزمون میانترم ۲۰ درصد  
 آزمون پایان نیم سال ۳۰ درصد  
 پروژه ۳۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: ملزومات استاندارد کلاس درس، ویدئو پرژکتور و آزمایشگاه کامپیوتر

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- 1- Larose D.T. and Larose C.D. (2014) Discovering knowledge in data: an introduction to data mining (Second edition). John Wiley & Sons.
- 2- P. Tan, V. Kumar, and M. Steinbach, Introduction to Data Mining, Pearson International Edition, 2005 .
- 3- J.Han and M. Kamber, Data Mining: Concepts and Techniques, Third Edition, Morgan Kaufmann, 2011.



|                       |           |                       |             |
|-----------------------|-----------|-----------------------|-------------|
| عنوان درس به فارسی:   |           | روش های ناپارامتری    |             |
| عنوان درس به انگلیسی: |           | Nonparametric Methods |             |
| نوع درس و واحد        |           | احتمال ۲              |             |
| نظری ■                | پایه □    |                       |             |
| عملی □                | تخصصی ■   |                       |             |
| نظری-عملی □           | اختیاری □ |                       |             |
| رساله / پایان نامه □  |           | ۳                     | تعداد واحد: |
|                       |           | ۴۸                    | تعداد ساعت: |

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

**هدف کلی:**

این درس بر روشهای استاندارد ناپارامتری که برای تجزیه و تحلیل داده ها مناسب هستند تمرکز خواهد کرد. مفاهیم و روشهای "یک نمونه ای"، "دو نمونه ای"، "نمونه های جفتی"، آزمونهای یک راهه "و" آزمونهای دو راهه "پوشش داده خواهند شد. آزمونهایی برای عدم وجود استقلال و نیکویی برازش مورد بحث قرار خواهند گرفت. اثبات ها در حداقل نگه داشته می شود و از ارایه اثبات های طولانی و پیچیده پرهیز می شود.

**اهداف ویژه:**

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

**پ) مباحث یا سرفصل ها:**

- مقدمه: نقاط ضعف و نقاط قوت روشهای ناپارامتری -آماره های ترتیبی -توزیع مجانبی آماره های ترتیبی -برآورد فاصله های اطمینان برای چندکهای جامعه -فاصله های تحمل برای توزیعها -پوششها.
- آزمونهای یک نمونه ای: آزمون درباره میانه و دیگر چندکها -آزمون علامت -آزمون ویلکاکسون -آزمونهای مبتنی بر گردشها.
- آزمونهای دو نمونه ای: آزمون گردش والد -ولفویتز -آزمون دو نمونه ای کلموگروف -اسمیرنوف -آزمون میانه -آزمون من ویتنی.
- نسبت k -نمونه ای: آزمون آنالیز واریانس یک راهه کروسکال -والیس -آزمون مربع کای برای k آزمونهای آزمون فریدمن، آزمون مک نمار
- معیارهای پیوند برای نمونه های دو متغیری: تعریف معیارهای پیوند دو جامعه -ضریب همبستگی اسپیرمن، ضریب همبستگی کندال -ضریب همبستگی لامدا، نسبت بخت ها
- آزمون های نیکویی برازش: آزمون های کالموگورف-اسمیرنوف، کرامر-وان میزز، شاپیرو-ویلک، آزمون های نیکویی برازش مبتنی بر آنتروپی
- اشاره به مباحث ویژه: زگرسیون ناپارامتری، آزمون های جایگشتی و روش های بوت استرپ

**ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:** استفاده از فرایند آموزشی دارای ساخت و از پیش تعیین شده منطبق بر طرح درس، پرهیز از ارایه اثبات های طولانی و پیچیده و استفاده موردی از نرم افزارهای مرتبط

**ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):**

- فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۵۰ درصد
- آزمون پایان نیم سال ۵۰ درصد

**ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:** امکانات استاندارد کلاس درسی و سایت کامپیوتر

**چ) فهرست منابع پیشنهادی:**

۱- آمار ناپارامتری، دکتر جواد بهبودیان چاپ دانشگاه شیراز ۱۳۸۵

2. P. Spreat and N. C. Smeeton, Applied Nonparametric Statistical Methods, 3rd Edition, 2001.  
 3. M. Hollander and D. A. Wolfe, Nonparametric Statistical Methods, 1999.  
 4. J. D. Gibbons, S. Chakraborti, Nonparametric Statistical Inference, 4th Edition, 2003.



|                       |                      |                    |             |
|-----------------------|----------------------|--------------------|-------------|
| عنوان درس به فارسی:   |                      | سری‌های زمانی ۱    |             |
| عنوان درس به انگلیسی: |                      | Time Series I      |             |
| نوع درس و واحد        |                      |                    |             |
| نظری ■                | پایه □               | فرایندهای تصادفی ۱ |             |
| عملی □                | تخصصی ■              | -                  |             |
| نظری-عملی □           | اختیاری □            | ۳                  | تعداد واحد: |
|                       | رساله / پایان‌نامه □ | ۴۸                 | تعداد ساعت: |

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

**هدف کلی:**

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

**اهداف ویژه:**

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

**پ) مباحث یا سرفصل‌ها: (8 تا 12 مورد را ذکر نمایید)**

- مثال‌هایی از سری‌های زمانی، اهداف تحلیل سری‌های زمانی، مدل‌های دارای روند و مؤلفه فصلی و روشهای برآورد و حذف آنها، عملگرهای پسرو و تفاضلی کردن
- مدل‌های ایستا تعاریف اولیه مانند تابع خود کوواریانس، خودهمبستگی، خودهمبستگی جزئی، توابع خود کوواریانس و خود همبستگی نمونه‌ای، آزمونهای گوناگون برای تصادفی و نرمال بودن و وارونپذیری
- برآورد (causal) از مدل‌های خطی، مدل‌های سببی ARMA دنباله‌های متغیرهای تصادفی، معرفی کلاس میانگین و توابع خود کوواریانس و خود همبستگی مدل‌های ایستا، مدل‌های ARMA با استفاده از برآوردهای اولیه
- پیش‌بینی مدل‌های سریهای زمانی ایستا با استفاده از الگوریتمهای داربین-لوینسون و نوآورها، تجزیه والد
- مدل‌های SARMA و بررسی پیش‌بینی آنها

**ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف: پروژه محور**

**ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):**

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۵۰ درصد  
آزمون پایان نیم‌سال ۵۰ درصد

**ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: تخته سیاه، وایت‌برد، ویدئو پروژکتور**

**چ) فهرست منابع پیشنهادی:**

1. P. J. Brockwell, and R. A. Davis, Introduction to Time Series and Forecasting, 2nd edition, Springer-Verlag, 2002.
2. J. D. Cryer, and K. S. Chan, Time Series Analysis: With Applications in R, 2nd Ed., Springer, 2011.
3. C. Chatfield, The Analysis of Time Series: An Introduction, 6th edition, London, Chapman and Hall, 1996.

(ترجمه: مقدمه‌ای بر تحلیل سریهای زمانی)

4. R. H. Shumway, D. S. Stoffer, Time Series Analysis and Its Applications: With R Examples, 2nd Ed., Springer, 2006.



|   |  |                         |             |
|---|--|-------------------------|-------------|
| عنوان درس به فارسی:   |  | طرح آزمایش‌ها ۱         |             |
| عنوان درس به انگلیسی:   |  | Design of experiments I |             |
| نوع درس و واحد  |  | رگرسیون ۱               |             |
| <input type="checkbox"/> پایه<br><input checked="" type="checkbox"/> نظری         | <input type="checkbox"/> تخصصی<br><input checked="" type="checkbox"/> عملی | -                       |             |
| <input type="checkbox"/> نظری-عملی<br><input type="checkbox"/> رساله / پایان‌نامه | <input type="checkbox"/> اختیاری<br><input type="checkbox"/>               | ۳                       | تعداد واحد: |
|   |  | ۴۸                      | تعداد ساعت: |

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

**هدف کلی:**

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

#### اهداف ویژه:

در این درس برخی طرح‌های پایه‌ای معرفی و برای آزمایش‌هایی با یک یا چند عامل پوشش داده می‌شوند. روش تحلیل داده‌ها متناسب با هر یک از این طرح‌ها نیز پوشش داده می‌شود. این طرح‌ها در قالب مدل‌های خطی معرفی می‌شوند. با معرفی هر یک از این طرح‌ها روش تحلیل داده‌های حاصل از اجرای آن‌ها بر اساس مدل‌های خطی متناسب با طرح، که شامل موارد زیر است، پوشش داده می‌شود:

مدل طرح، مجموع توان‌های دوم و جدول آنالیز واریانس، برآوردگرهای حداقل مربعات پارامترهای مدل، آزمون فرض پارامترها، مقابله‌ها و آزمون‌های زوجی.

#### پ) مباحث یا سرفصل‌ها: (۸ تا ۱۲ مورد را ذکر نمایید)

- مبانی و مفاهیم اصولی طرح آزمایش‌ها، کاربرد طراحی و تحلیل آزمایش‌ها در زمینه‌های مختلف
  - آزمایشات مقایسه‌ای ساده شامل آزمون فرض مقایسه میانگین و واریانس یک جامعه و چند جامعه و مقایسات زوجی
  - طرح تک‌عاملی
  - طرح بلوک‌بندی تصادفی، طرح مربع لاتین و مربع لاتین یونانی، طرح بلوک‌های ناکامل متعادل
  - طرح‌های دو یا چندعاملی، تعیین حجم نمونه در طرح‌های عاملی، بلوک‌بندی در طرح‌های عاملی
- ت- راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

پروژه‌محور و استفاده از یکی از نرم‌افزارهای R، SAS یا Design-Expert

#### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۶۰ درصد
- آزمون پایان نیم‌سال ۴۰ درصد

#### ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: ویدئو پرژکتور و آزمایشگاه کامپیوتر

#### چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- 1- D. C. Montgomery, Design and Analysis of Experiments, 9th Ed., John Wiley, 2017.



|   |   |                          |             |
|---|---|--------------------------|-------------|
| عنوان درس به فارسی:                         |   | طرح آزمایش‌ها ۲          |             |
| عنوان درس به انگلیسی:                       |   | Design of experiments II |             |
| نوع درس و واحد                              |   | طرح آزمایش‌ها ۱          |             |
| نظری <input checked="" type="checkbox"/>    | پایه <input type="checkbox"/>             |                          |             |
| عملی <input type="checkbox"/>               | تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> |                          |             |
| نظری-عملی <input type="checkbox"/>          | اختیاری <input type="checkbox"/>          | ۳                        | تعداد واحد: |
| رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/> |   | ۴۸                       | تعداد ساعت: |

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

**هدف کلی:**

در این درس ادامه مطالب مربوط به درس "طرح آزمایش‌ها ۱" تدریس می‌شود.

**اهداف ویژه:**

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

**پ) مباحث یا سرفصل‌ها: (۸ تا ۱۲ مورد را ذکر نمایید)**

- طرح‌های عاملی  $2^k$  بدون تکرار و با تکرار
- بلوک‌بندی در طرح‌های عاملی  $2^k$
- طرح‌های عاملی مخلوط کردن با بلوک در طرح‌های  $2^k$
- مخلوط شدن جزئی و کامل در طرح‌های عاملی  $2^k$
- طرح‌های عاملی کسری  $2^k$
- طرح‌های عاملی  $3^k$
- طرح‌های عاملی مخلوط کردن با بلوک در طرح‌های  $3^k$
- طرح‌های عاملی کسری  $3^k$
- طرح‌های عاملی کرت‌های خرد شده
- طرح‌های آشیانه‌ای
- تحلیل کواریانس
- طرح‌های رویه پاسخ

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

پروژه‌محور و استفاده از یکی از نرم‌افزارهای R، SAS یا Design-Expert

**ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):**

- فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۶۰ درصد
- آزمون پایان نیم‌سال ۴۰ درصد

**ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: ویدئو پرژکتور و آزمایشگاه کامپیوتر**

**چ) فهرست منابع پیشنهادی:**

1- D. C. Montgomery, Design and Analysis of Experiments, 9th Ed., John Wiley, 2017.



|   |   |                                   |             |
|---|---|-----------------------------------|-------------|
| عنوان درس به فارسی:                         |   | تحلیل چند متغیره آماری            |             |
| عنوان درس به انگلیسی:                       |   | Statistical multivariate analysis |             |
| نوع درس و واحد                              |   | آمار ریاضی ۲                      |             |
| نظری <input checked="" type="checkbox"/>    | پایه <input type="checkbox"/>             | -                                 |             |
| عملی <input type="checkbox"/>               | تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> | -                                 |             |
| نظری-عملی <input type="checkbox"/>          | اختیاری <input type="checkbox"/>          | ۳                                 | تعداد واحد: |
| رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/> |   | ۴۸                                | تعداد ساعت: |

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

در این درس روش های چندمتغیره آماری شامل توزیع های چندمتغیره و روش های طبقه بندی و خوشه بندی تدریس می شود.

#### اهداف ویژه:

آشنایی با توزیع های چند متغیره، یادگیری شیوه های طبقه بندی و خوشه بندی بر اساس داده های چند متغیره و استنباط براساس توزیع نرمال چندمتغیره

#### ب) مباحث یا سرفصل ها: (۸ تا ۱۲ مورد را ذکر نمایید)

- آشنایی با مفاهیم چند متغیره: متغیرهای تصادفی چند متغیره، مقدمات جبر خطی، توزیع نرمال چند متغیره: تابع درستنمایی و برآوردگرهای حداکثر درستنمایی، استنباط در خصوص بردارهای میانگین، مدل رگرسیون خطی چند متغیره
- تحلیل مولفه های اصلی
- ممیزی و طبقه بندی: تحلیل ممیزی خطی و درجه دوم
- خوشه بندی: روش K- میانگین، K-میانه و خوشه بندی سلسله مراتبی
- سایر مطالب در روش های چند متغیره آماری: یک یا چند مورد از موارد زیر: تحلیل عاملی، توزیع ویشارت، تحلیل همبستگی های کانونی، مقیاس بندی چند بعدی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف: استفاده از نرم افزار R

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۵۰ درصد  
آزمون پایان نیم سال ۵۰ درصد

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

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- تحلیل آماری چند متغیره کاربردی، تالیف ریچارد آ. جانسون و دین دبلیو. ویچرن \_ ترجمه دکتر حسینعلی نیرومند، دانشگاه فردوسی مشهد.

2- Izenman, A. J. (2008). Modern multivariate statistical techniques. *Regression, classification and manifold learning*, 10, 978-0.



| عنوان درس به فارسی:   |           | تحلیل داده‌های گسسته                        |   |
|-----------------------|-----------|---|---|
| عنوان درس به انگلیسی: |           | Categorical Data Analysis                   |   |
| دروس پیش‌نیاز:        | رگرسیون ۱ | نظری <input checked="" type="checkbox"/>    | پایه <input type="checkbox"/>             |
| دروس هم‌نیاز:         |           | عملی <input type="checkbox"/>               | تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> |
| تعداد واحد:           | ۳         | نظری-عملی <input type="checkbox"/>          | اختیاری <input type="checkbox"/>          |
| تعداد ساعت:           | ۴۸        | رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/> |   |

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

### هدف کلی:

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

### اهداف ویژه:

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

### پ) مباحث یا سرفصل‌ها: (۸ تا ۱۲ مورد را ذکر نمایید)

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

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

پروژه‌محور و استفاده از یکی از نرم‌افزارهای R یا Python

### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۵۰ درصد
- آزمون پایان نیم‌سال ۵۰ درصد

### ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: تخته سیاه، وایت بورد، ویدئو پرژکتور

### چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- 1- A. Agresti, An Introduction to Categorical Data Analysis, Wiley, New York, 2018 (3rd Edition).
- 2- A. Agresti, Categorical data analysis, Wiley, New York, 2013 (3rd Edition).
- 3- E. B. Anderson, Discrete Statistical Models with Social Science Applications, Amsterdam: North Holland, 1980.
- 4- Y. M. M. Bishop, S. E. Fienberg, and P. W. Holland, Discrete Multivariate Analysis, Cambridge, MA: MIT Press, 1975.



|   |   |                                      |             |
|---|---|--------------------------------------|-------------|
| عنوان درس به فارسی:                         |   | یادگیری آماری مقدماتی                |             |
| عنوان درس به انگلیسی:                       |   | Introduction to Statistical Learning |             |
| نوع درس و واحد                              |   | رگرسیون ۱                            |             |
| نظری <input checked="" type="checkbox"/>    | پایه <input type="checkbox"/>             |                                      |             |
| عملی <input type="checkbox"/>               | تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> |                                      |             |
| نظری-عملی <input type="checkbox"/>          | اختیاری <input type="checkbox"/>          | ۳                                    | تعداد واحد: |
| رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/> |   | ۴۸                                   | تعداد ساعت: |

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

**هدف کلی:**

آشنایی با مفاهیم اولیه یادگیری آماری و مدل های آماری نوین مورد نیاز برای این امر. از آنجایی که بیشتر این مدل ها مرتبط با مدل های رگرسیونی هستند، دانشجویان نیاز دارند که با مدل های رگرسیونی آشنایی اولیه را داشته باشند. بمنظور آمادگی دانشجویان برای آشنایی با مفاهیم جدید، در ابتدای درس هم مروری بر مفاهیم مهم و پایه ای رگرسیون خواهد شد.

**اهداف ویژه:**

آشنایی اولیه با موضوع یادگیری آماری - مدل های آماری نوین مورد نیاز در یادگیری آماری - مروری کلی بر ایده های اصلی این مدل های آماری (بدون بررسی دقیق تئوری) - مروری کلی بر الگوریتم های مورد استفاده برای بکارگیری درست و بهینه یک مدل آماری - آشنایی با چگونگی استفاده از نرم افزار R برای بکارگیری این مدل ها

**پ) مباحث یا سرفصل ها: (۸ تا ۱۲ مورد را ذکر نمایید)**

- چگونگی اندازه گیری خطای پیش بینی: تعادل بین اریبی و واریانس - خطای برازش مدل در مقابل خطای کلی مدل
- ضروریات مدل های خطی رگرسیونی و تعمیم های آن
- انتخاب متغیر در مدل خطی رگرسیونی: مروری بر روش های منظم سازی
- مدل های رگرسیونی غیر خطی: هموار سازی و اسپلین
- رگرسیون درختی و رویکردهای جمعی: جمعی رده بندی (Bagging) - درخت های تصادفی - تقویتی (Boosting)
- روش های رده بندی: روش های ناپارامتری (درخت رده بندی، K نزدیک ترین همسایه ها) - ماشین بردار پشتیبان
- روش های ارزیابی مدل های رده بندی
- روش های کاهش بعد (یادگیری ناراهنماییده): خوشه بندی

**ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:** استفاده از نرم افزار R

**ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):**

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۵۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۵۰ درصد

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

**چ) فهرست منابع پیشنهادی:**

1. An Introduction to Statistical Learning with Application in R, by Gareth James, Daniela Witten, Trevor Hastie and Robert Tibshirani (2013). New York: Springer. Available online at: <http://faculty.marshall.usc.edu/gareth-james/ISL/>
2. The Elements of Statistical Learning, Data Mining, Inference, and Prediction. by Trevor Hastie, Robert Tibshirani, and Jerome Friedman (2017). 2<sup>nd</sup> Edition. New York: Springer. Available online at: [https://web.stanford.edu/~hastie/ElemStatLearn/printings/ESLII\\_print12\\_toc.pdf](https://web.stanford.edu/~hastie/ElemStatLearn/printings/ESLII_print12_toc.pdf)
3. Discovering Knowledge in Data: An Introduction to Data Mining. Daniel T Larose and Chantal D Larose (2014). 2<sup>nd</sup> Edition. John Wiley & Sons, Inc.





|   |  |                                      |             |
|---|--|--------------------------------------|-------------|
| عنوان درس به فارسی:   |  | محاسبات آماری                        |             |
| عنوان درس به انگلیسی:   |  | Computational methods for Statistics |             |
| نوع درس و واحد  |  | طرح آزمایش ها ۱                      |             |
| نظری <input checked="" type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/>  |  |                                      |             |
| عملی <input type="checkbox"/> تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> |  |                                      |             |
| نظری-عملی <input type="checkbox"/> اختیاری <input type="checkbox"/>     |  | ۳                                    | تعداد واحد: |
| رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>                             |  | ۴۸                                   | تعداد ساعت: |

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

### هدف کلی:

اصول استفاده از نرم افزارهای برنامه نویسی برای تمامی تحلیل های آماری که در سایر دروس رشته آمار تدریس می شود در این درس آموزش داده می شود.

### اهداف ویژه:

آشنایی و کسب مهارت در استفاده از یک یا چند نرم افزار آماری مبتنی بر برنامه نویسی، آشنایی مقدماتی با شیوه های تولید داده تصادفی و شبیه سازی، وارد کردن، ویرایش، کدگذاری، استخراج و به طور کلی کار با داده ها، استفاده از نرم افزار برای انواع شیوه های استنباط پارامتری و آزمون های ناپارامتری، استفاده از نرم افزار برای تحلیل های رگرسیون خطی و خطی تعمیم یافته، سری زمانی، تحلیل واریانس و کواریانس، داده کاوی مقدماتی، داده های رسته ای و سایر زمینه ها.

### پ) مباحث یا سرفصل ها: (۸ تا ۱۲ مورد را ذکر نمایید)

استفاده از یکی از نرم افزارهای برنامه نویسی آماری همچون R, SAS, Matlab, python برای تحلیل پروژه های مختلف (ترجیحا واقعی) براساس مطالب زیر:

- معرفی نرم افزار: کد نویسی، ورود، خروج و محاسبات انواع Object، ساختار داده ها
- گرافیک و رسم نمودارها و توابع در نرم افزار
- برنامه نویسی: اندیس گذاری، تعریف حلقه، عبارات شرطی، منطقی و عملیات تکراری، تابع نویسی
- آمار توصیفی: پلاایش و پیش پردازش داده ها، رسم نمودارها و جداول در تحلیل تک متغیره، نمودارهای چندبعدی، جداول توافقی و معیارهای پیوند
- استنباط آماری: آزمون های فرض و فواصل اطمینان تک نمونه ای برای میانگین، واریانس و نسبت، استنباط دو نمونه ای مستقل، آزمون جفتی، آزمون های ناپارامتری، آزمون استقلال و نیکویی برازش
- رگرسیون خطی چندگانه: برازش مدل، متغیرهای توضیحی کمی و کیفی، اثرات متقابل، پیش بینی، استنباط آماری، بررسی تشخیصی و درمانی، روش های گام به گام
- تحلیل آزمایش های طراحی شده، تحلیل واریانس و کوواریانس
- مدل های خطی تعمیم یافته: رگرسیون لوژستیک، مدل لگ خطی، رگرسیون پواسن
- تحلیل سری زمانی: رسم نمودار سری زمانی، آزمون مانایی، مدل سازی
- شبیه سازی و روش های مونت کارلو
- نوشتن و بهینه سازی تابع درستمایی انواع مدلها، یافتن برآوردگر ماکسیمم درستمایی، ماتریس اطلاع فیشر، ماتریس کوواریانس برآوردگرها

### ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف: در این درس مثالهای عددی برای هر قسمت ارائه و محاسبات با حداقل یک

نرم افزار آماری گفته شده صورت می گیرد.

### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۵۰ درصد
- آزمون پایان نیم سال ۵۰ درصد



ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: وایت برد، ویدئو پرژکتور، سایت کامپیوتری

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. W. N. Venables, D. M. Smith and the R Core Team (2021) An Introduction to R, Notes on R: A Programming Environment for Data Analysis and Graphics Version 4.0.4 (2021-02-15)
2. Matloff, N. (2011). The Art of R Programming: A Tour of Statistical Software Design, William
3. K. Kleinman, and N. J. Horton, SAS and R: Data Management, Statistical Analysis, and Graphics, Chapman & Hall/CRC, 2010.
4. M. G. Marasinghe, and W. J. Kennedy, SAS for Data Analysis: Intermediate Statistical Methods, Springer-Verlag, 2008.
5. D. B. Wright, and K. London, Modern Regression Techniques Using R: a Practical Guide, Sage Publications Inc., 2009.



|   |   |                              |  |
|---|---|------------------------------|--|
| عنوان درس به فارسی:   |   | مبانی آنالیز عددی            |  |
| عنوان درس به انگلیسی:   |   | Basics of Numerical Analysis |  |
| دروس پیش نیاز:  |   | آنالیز ریاضی ۱               |  |
| دروس هم نیاز:   |   |                              |  |
| تعداد واحد:   | ۴   |                              |  |
| تعداد ساعت:   | ۶۴  |                              |  |
| نوع درس و واحد  |   |                              |  |
| نظری <input checked="" type="checkbox"/> / پایه <input type="checkbox"/>  |   |                              |  |
| عملی <input type="checkbox"/> / تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> |   |                              |  |
| نظری-عملی <input type="checkbox"/> / اختیاری <input type="checkbox"/>     |   |                              |  |
|   | رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/> |                              |  |

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

**هدف کلی** آنالیز عددی علم طراحی و تحلیل الگوریتم های عددی برای حل مسایلی چون یافتن بهترین تقریب، انتگرال گیری، مشتق گیری، حل دستگاه های معادلات خطی و غیر خطی، معادلات دیفرانسیل و ... است که این مسایل در بسیاری از رشته های علوم و مهندسی و حتی علوم انسانی مانند اقتصاد به وفور مطرح می شوند. در این درس هدف آشنایی با برخی از این الگوریتم ها و تحلیل آن ها می باشد.

### اهداف ویژه:

- ۱) آشنایی دانشجویان با الگوریتم های عددی و درک ارتباط بین آنها و مسایل واقعی در علوم و مهندسی
- ۲) پیاده سازی روش های عددی با نرم افزارهای متداول ریاضی یا با استفاده از زبان های برنامه نویسی
- ۳) تحلیل روش های عددی از نظر خطا و آنالیز همگرایی

### پ) مباحث یا سرفصل ها:

**سری تیلور و مروری بر مقدمات ریاضی:** مفهوم 0- بزرگ و 0-کوچک، مقدمه ای بر نرم افزارهای ریاضی. **خطاها و نمایش ممیز شناور:** اثر خطا بر نتایج عددی، انتشار خطا، خطای حذف، محاسبات کامپیوتری در نمایش ممیز شناور. **روش های عددی برای محاسبه ریشه توابع غیر خطی:** شامل روش دوبخشی، روش نیوتن، روش نابجایی و تحلیل همگرایی آن ها. **قضیه نگاشت انقباضی، روش تکرار ساده و تحلیل همگرایی آن.** **درونیابی:** درونیابی توسط چند جمله یی ها شامل درونیابی لاگرانژ، تفاضلات تقسیم شده نیوتن، خطای درونیابی، تخمین خطا، برونیابی ریچاردسون. **درونیابی هرمیت و اسپلاین مکعبی و تحلیل خطای آن ها.** **مشتق گیری و انتگرال گیری عددی:** روش های نیوتن کاتس شامل روش دوزنقه یی، سیمپسون، انتگرال گیری به روش گاوس، روش های انتگرال گیری از توابع شامل نقاط تکین، روش های نقطه میانی، رامبرگ و تحلیل خطای این روش ها. **حل دستگاه های معادلات خطی:** تجزیه LU، بدون محور گیری و با محورگیری جزئی. تجزیه چولسکی برای ماتریس های متقارن و معین مثبت.

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

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس های حل تمرین های مناسب در طول نیم سال. در صورت لزوم، استفاده از نرم افزارهای مناسب و آشنا کردن دانشجویان با برخی از ارتباط های این درس با سایر شاخه های ریاضیات.

### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۲۰ درصد آزمون میانترم ۳۰ درصد آزمون پایان نیم سال ۵۰ درصد:

**ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:** رایانه، پروژکتور، قلم نوری و تخته.

### چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1- D. Kincaid and W. Cheney, *Numerical Analysis*, Cole Publishing Company, 1990.

۱.۲. بابلیان، مبانی آنالیز عددی، انتشارات فاطمی، چاپ اول، ۱۳۹۲.

۱.۳. بابلیان، آنالیز عددی ۱، انتشارات دانشگاه پیام نور، چاپ ششم، ۱۳۹۰.

۱.۴. کرایه چیان، آنالیز عددی ۱، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، چاپ چهارم، ۱۳۹۰.



|  |   |                |             |
|--|---|----------------|-------------|
| عنوان درس به فارسی:                      |   | کارآموزی       |             |
| عنوان درس به انگلیسی:                    |   | Apprenticeship |             |
| نوع درس و واحد                           |   | اجازه گروه     |             |
| <input type="checkbox"/> نظری            | <input type="checkbox"/> پایه             |                |             |
| <input checked="" type="checkbox"/> عملی | <input checked="" type="checkbox"/> تخصصی |                |             |
| <input type="checkbox"/> نظری-عملی       | <input type="checkbox"/> اختیاری          | ۳              | تعداد واحد: |
| رساله / پایان نامه                       | <input type="checkbox"/>                  | ۱۹۲            | تعداد ساعت: |

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

هدف کلی:

درسی در دوره کارشناسی برای افزایش مهارت های شغلی دانشجویان که می توانند در سال چهارم توسط دانشجویان اخذ گردد.

اهداف ویژه:

تجربه مهارت های حرفه ای در یک محیط کار واقعی

پ) مباحث یا سرفصل ها: (۸ تا ۱۲ مورد را ذکر نمایید)

محتوای کارآموزی برای هر دانشجو توسط شرکت و یا سازمان ارجاع داده شده مورد تایید گروه آمار تعیین می شود و توسط شورای آموزشی دانشکده ریاضی بررسی می گردد.

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

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال

آزمون پایان نیم سال

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



|   |   |                        |             |
|---|---|------------------------|-------------|
| عنوان درس به فارسی:                         |   | پروژه کارشناسی         |             |
| عنوان درس به انگلیسی:                       |   | Under graduate project |             |
| نوع درس و واحد                              |   | اجازه گروه             |             |
| <input type="checkbox"/> نظری               | <input type="checkbox"/> پایه             |                        |             |
| <input type="checkbox"/> عملی               | <input checked="" type="checkbox"/> تخصصی |                        |             |
| <input type="checkbox"/> نظری-عملی          | <input type="checkbox"/> اختیاری          | ۳                      | تعداد واحد: |
| <input type="checkbox"/> رساله / پایان نامه | <input type="checkbox"/>                  | ۴۸                     | تعداد ساعت: |

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

### هدف کلی:

افزایش توانمندی های نگارشی و کاربردی

### اهداف ویژه:

در پایان دوره کارشناسی دانشجوی می تواند این درس را به منظور افزایش توانمندی های نگارشی و کاربرد روش های آماری که در درس های دوره کارشناسی خود گذرانده است برای یک مورد خاص تحقیقاتی اخذ نماید.

(پ) مباحث یا سرفصل ها: (۸ تا ۱۲ مورد را ذکر نمایید)

محتوای پروژه برای هر دانشجوی توسط استاد پروژه تعیین می شود.

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

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس های مشاوره در طول نیم سال.

(ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال

آزمون پایان نیم سال

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

(چ) فهرست منابع پیشنهادی:

بسته به موضوع تعریف شده و تصویب شده متفاوت است.



|                       |   |                             |             |
|-----------------------|---|-----------------------------|-------------|
| عنوان درس به فارسی:   |   | کنترل کیفیت آماری           |             |
| عنوان درس به انگلیسی: |   | Statistical quality control |             |
| نوع درس و واحد        |   | روش های آماری               |             |
| نظری                  | <input type="checkbox"/> پایه               |                             |             |
| عملی                  | <input type="checkbox"/> تخصصی              |                             |             |
| نظری-عملی             | <input checked="" type="checkbox"/> اختیاری |                             |             |
| رساله / پایان نامه    |   | ۳                           | تعداد واحد: |
|                       |   | ۴۸                          | تعداد ساعت: |

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

**هدف کلی:**

آشنایی با کاربرد علم آمار در حوزه کنترل کیفیت محصولات

**اهداف ویژه:**

آشنایی با ابزار های آماری به کاررفته در شیوه های کنترل کیفی فرایندها به خصوص کنترل کیفی محصولات صنعتی

**(پ) مباحث یا سرفصل ها:**

- مدیریت کیفیت: پیشینه و تکامل کنترل کیفیت، کیفیت و نظام های کیفیت، نظام مدیریت کیفیت، مدیریت کیفیت جامع
- کنترل آماری فرایند: مروری بر مفاهیم اساسی آمار، مقدمه ای بر نمودارهای کیفیت، نمودارهای کنترل برای متغیرهای کیفی (وصفی)، نمودارهای کنترل برای متغیرهای کمی، نمودارهای ویژه کنترل، حدود مشخصات طراحی (فنی) و حدود رواداری
- روش های بهبود کیفیت: فنون کنترل فرایند و بهبود، آزمایش های صنعتی، طرح استوار، قابلیت اعتماد (اطمینان)
- بازرسی نمونه ای: بازرسی نمونه ای برای متغیرهای کیفی، بازرسی نمونه ای برای متغیرهای کمی

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

استفاده از فرایند آموزشی دارای ساخت واز پیش تعیین شده منطبق بر طرح درس، ارائه مثال های کاربردی و ایجاد انگیزش در دانشجویان واستفاده موردی از نرم افزارهای مرتبط

**(ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):**

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۵۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۵۰ درصد

**(ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: امکانات استاندارد یک کلاس درسی و سایت کامپیوتری**

**(چ) فهرست منابع پیشنهادی:**

1. H. M. Wadsworth, K. S. Stephens, and A. B. Godfrey, Modern Methods for Quality Control and Improvement, 2nd Ed., 2000.
2. D. C. Montgomery, Statistical Quality Control, John Wiley & Sons, 2009.



|   |   |  |             |
|---|---|--|-------------|
| عنوان درس به فارسی:   |   | حسابان تصادفی مقدماتی                  |             |
| عنوان درس به انگلیسی:   |   | An introduction to stochastic calculus |             |
| نوع درس و واحد  |   | فرایند تصادفی ۱، آنالیز ریاضی ۱        |             |
| <input type="checkbox"/> نظری<br><input type="checkbox"/> پایه                    | <input type="checkbox"/> عملی<br><input type="checkbox"/> تخصصی                   |  |             |
| <input type="checkbox"/> نظری-عملی<br><input type="checkbox"/> رساله / پایان نامه | <input checked="" type="checkbox"/> اختیاری<br><input type="checkbox"/> پیام نامه | ۳                                      | تعداد واحد: |
|   |   | ۴۸                                     | تعداد ساعت: |

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

**هدف کلی:**

حساب دیفرانسیل تصادفی و اصول تحلیل معادلات دیفرانسیل تصادفی با کاربرد در ریاضیات مالی در این درس تدریس می شود.

**اهداف ویژه:**

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

**پ) مباحث یا سرفصلها: (۸ تا ۱۲ مورد را ذکر نمایید)**

- حرکت براونی، مارتینگل، انتگرال ایتو، معادلات دیفرانسیل تصادفی.
- مفهوم میدان سیگمایی و اطلاعات، امید شرطی، امید شرطی نسبت به یک میدان سیگمایی، مارتینگل با پارامتر گسسته، فیلتر، زمان توقف، قضیه نمونه گیری اختیاری، نامساوی های مارتینگل، نامساوی های دوب، قضیه های همگرایی، ویژگی مارکوف،
- حرکت براونی، نامساوی دوب برای حرکت براونی، انتگرال تصادفی ایتو، ویژگی های انتگرال تصادفی ایتو، معادله دیفرانسیل تصادفی با مثال های مشخص، حل صریح معادلات دیفرانسیل تصادفی خاص.

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

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس های حل تمرین های مناسب در طول نیم سال.  
در صورت لزوم، استفاده از نرم افزارهای مناسب و آشنا کردن دانشجویان با برخی از ارتباط های این درس با سایر شاخه های ریاضیات.

**ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):**

- فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۵۰ درصد
- آزمون پایان نیم سال ۵۰ درصد

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

**چ) فهرست منابع پیشنهادی: (۳ تا ۵ مورد را ذکر نمایید)**

1. L. C. Evans, An Introduction to Stochastic Differential Equations, U. C. Berkeley Notes, 2003 .
2. P. E. Kloeden, and E. Platen, Numerical Solution of Stochastic Differential Equations, 2000.
3. Z. Brzezniak, and T. Zastawniak, Basic Stochastic Processes, Springer Verlag, 1998.



|   |   |                     |             |
|---|---|---------------------|-------------|
| عنوان درس به فارسی:                         |   | آمار بیزی           |             |
| عنوان درس به انگلیسی:                       |   | Bayesian statistics |             |
| نوع درس و واحد                              |   | آمار ریاضی ۲        |             |
| <input type="checkbox"/> نظری               | <input type="checkbox"/> پایه               |                     |             |
| <input type="checkbox"/> عملی               | <input type="checkbox"/> تخصصی              |                     |             |
| <input type="checkbox"/> نظری-عملی          | <input checked="" type="checkbox"/> اختیاری | ۳                   | تعداد واحد: |
| <input type="checkbox"/> رساله / پایان نامه |   | ۴۸                  | تعداد ساعت: |

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

**هدف کلی:**

روش های آماری بیزی، یکی از پرکاربردترین شیوه های استنباط پارامتری و ناپارامتری در سال های اخیر است که حوزه وسیعی از مسایل آماری و کاربرد آن ها را در مسایل مختلف به خصوص آمار حیاتی، قابلیت اطمینان و یادگیری ماشین را فرا می گیرد.

**اهداف ویژه:**

آشنایی با اصول اولیه نظریه بیز، آشنایی با انواع مختلف توزیع های پیشین، ملاک های مختلف استنباط بر اساس توزیع پسین، شیوه های مختلف استنباط بیزی، شامل برآورد نقطه ای فاصله ای و آزمون فرض و آشنایی مقدماتی با روش های محاسباتی برآوردگرهای بیزی

**پ) مباحث یا سرفصل ها: (۸ تا ۱۲ مورد را ذکر نمایید)**

— مروری کوتاه بر مفاهیم احتمال، فرمول بیز، متغیرهای تصادفی، میانگین و واریانس، طبیعت استنباط بیزی، توزیع های پیشین سره و ناسره و توزیع های پسین.

— برآورد گرهای بیزی تحت تابع زیان مربع خطا برای توزیع های استاندارد از جمله نرمال، دوجمله ای، پواسون، یکنواخت، ....

— آزمون های بیزی فرض ساده در مقابل فرض ساده دیگر، فرض یک طرفه در مقابل فرض یک طرفه دیگر، برآوردیابی فاصله ای بیزی (HPD)

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

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس های حل تمرین های مناسب در طول نیم سال.

در صورت لزوم، استفاده از نرم افزارهای مناسب و آشنا کردن دانشجویان با برخی از ارتباط های این درس با سایر شاخه های ریاضیات.

**ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):**

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۵۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۵۰ درصد

**ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: ویدئو پرژکتور و آزمایشگاه کامپیوتر**

**چ) فهرست منابع پیشنهادی:**

۱. مبانی آمار ریاضی: تالیف احمد پارسیان، ویرایش دوم، چاپ ششم، 1388، ناشر مرکز نشر دانشگاه صنعتی اصفهان

2. P. M. Lee, Bayesian Statistics: An Introduction, Oxford University Press, New York, 1989.





|                                    |   |                               |  |
|------------------------------------|---|-------------------------------|--|
| عنوان درس به فارسی:                |   | آشنایی با نرم افزار R         |  |
| عنوان درس به انگلیسی:              |   | An introduction to R software |  |
| دروس پیش نیاز:                     |   | مبانی کامپیوتر و برنامه سازی  |  |
| دروس هم نیاز:                      |   | -                             |  |
| تعداد واحد:                        |   | ۲                             |  |
| تعداد ساعت:                        |   | ۳۲                            |  |
| نوع درس و واحد                     |   |                               |  |
| <input type="checkbox"/> نظری      | <input type="checkbox"/> پایه               |                               |  |
| <input type="checkbox"/> عملی      | <input type="checkbox"/> تخصصی              |                               |  |
| <input type="checkbox"/> نظری-عملی | <input checked="" type="checkbox"/> اختیاری |                               |  |
|                                    | <input type="checkbox"/> رساله / پایان نامه |                               |  |

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

**هدف کلی:**

در این درس مبانی اولیه کد نویسی در نرم افزار R ارائه می شود.

**اهداف ویژه:**

آشنایی با مبانی اولیه کدنویسی در نرم افزار R و آمادگی برای کد نویسی برای سایر درس های رشته آمار.

**پ) مباحث یا سرفصل ها: (۸ تا ۱۲ مورد را ذکر نمایید)**

- نصب، محیط، پنجره ها، منوها و سایر مبانی اولیه نرم افزار R
- بردارها، اعمال محاسباتی، عملگرهای مقایسه ای، برخی توابع اولیه، ماتریس ها، آرایه ها، توابع آرایه ای، دنباله ها، برچسب ها، مرتب سازی، جدول فراوانی، نمونه گیری و رقم تصادفی، پوچ، گم شده، مبهم، بی نهایت، لیست حافظه اصلی، پاک سازی اشیاء، متغیر منطقی، توابع منطقی،
- انواع مدها، عددی، رشته، فاکتورها، سطوح و توابع مربوطه، توابع با خروجی منطقی، توابع اشاره به اندیس ها، پیدا کردن زیرمجموعه های بردارها و ماتریس ها، توابع رشته ای، توابع ورودی و خروجی، توابع ماتریسی، اعمال ماتریس ها، لیست ها، توابع مربوط به لیست
- تعریف تابع، کلاس توابع، تطبیق رشته به تابع، فراخوانی تابع، دستورات شرطی، حلقه ها، دستورات اعمال توابع به بردارها و ماتریس ها و لیست ها، انتگرال گیری، رسم نمودار، خطوط و نقاط، پنجره نمایش، راهنما
- خطاها، گزارش خطا، هشدارها، گزارش هشدار، دیدن هشدارها، آزمون و خطا،
- مجموعه داده، توابع مربوط به مجموعه داده، فراخوانی، ذخیره سازی، فراخوانی انواع داده ها، انتخاب مسیر، انتخاب فایل، نصب بسته های نرم افزاری، فراخوانی بسته نرم افزاری، وابستگی ها، راهنمای نرم افزار

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

برگزاری کارگاه

**ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):**

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۵۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۵۰ درصد

**ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: ویدئو پرژکتور ، سایت کامپیوتری**

**چ) فهرست منابع پیشنهادی: (۳ تا ۵ مورد را ذکر نمایید)**

1. Mailund, T. (2017). *Advanced Object-Oriented Programming in R: Statistical Programming for Data Science, Analysis and Finance*. Apress



|  |   |                                   |                |
|--|---|-----------------------------------|----------------|
| عنوان درس به فارسی:                      |   | آشنایی با نظریه صف                |                |
| عنوان درس به انگلیسی:                    |   | An introduction to Queuing theory |                |
| نوع درس و واحد                           |   | فرایند تصادفی 1                   | دروس پیش نیاز: |
| نظری <input checked="" type="checkbox"/> | پایه <input type="checkbox"/>               | -                                 | دروس هم نیاز:  |
| عملی <input type="checkbox"/>            | تخصصی <input type="checkbox"/>              |                                   | تعداد واحد:    |
| نظری-عملی <input type="checkbox"/>       | اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> | 3                                 | تعداد ساعت:    |
|  | رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/> | 48                                |                |

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

در این درس یکی از مباحث کاربردی نظریه فرایندهای تصادفی را با کاربرد در مسایل صنعتی و مهندسی ارائه می شود.

#### اهداف ویژه:

هدف از ارائه این درس آشنائی با مفاهیم و مؤلفه های اصلی سیستمهای صف بندی و تجزیه و تحلیل آنها میباشد. الگوی صحیح صف، شناسائی مشخصه های صف و آنالیز دوره اشتغال، برآورد پارامترها، شبیه سازی الگوی صف و بهینه سازی سیستم های صف از جمله مباحث مطرح شده در این درس است.

#### پ) مباحث یا سرفصل ها: (8 تا 12 مورد را ذکر نمایید)

- مفاهیم و تعاریف اولیه شامل تعریف صف، مشخصه های صف نظیر، الگوی ورود متقاضیان، الگوی سرویس دهنده گان، نظم صف
- گنجایش سیستم، تعداد و باجه های سرویس، نمادگذاری، اندازههای موثر، مدلهای صف بندی قطعی
- ادآوری فرآیند پواسون و توزیع نمایی، خاصیت مارکوفی، فرایندهای زاد و مرگ مارکوف ساده، توزیع توزیع زمان انتظار
- فرمول صف چند باجه ای  $M/M/I$ ، حالت پایا، مدل صف بندی  $M/M/I$ ، لیتل، صف با گنجایش محدود مکان انتظار
- صف سرویس گروهی،  $M/M/C, M/M/I$ ، با گنجایش محدود، رفتار حالت زودگذر، صف های گروهی، ورودی گروهی آنالیز دوره اشتغال، شبیه سازی مدل های صف
- بهینه سازی سیستم های صف بندی، صف های  $M/G/I$  و  $M/G/C$

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف: استفاده از نرم افزار مطرح در این زمینه

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- فعالیت های کلاسی در طول نیم سال 50 درصد
- آزمون پایان نیم سال 50 درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: تخته سیاه، وایت بورد، ویدئو پرژکتور

چ) فهرست منابع پیشنهادی: (3 تا 5 مورد را ذکر نمایید)

- ۱- مبانی نظریه صف، ترجمه دکتر شاهکار، 1372، مرکز نشر دانشگاهی - تهران
- ۲- نظریه صف، ترجمه دکتر شاهکار، 1375، مرکز نشر دانشگاهی، تهران.
- ۳- آشنایی با نظریه صف بندی، ترجمه دکتر شاهکار، 1376، مرکز نشر دانشگاهی، تهران.



|                                    |   |                         |             |
|------------------------------------|---|-------------------------|-------------|
| عنوان درس به فارسی:                |   | آمار برای تجارت         |             |
| عنوان درس به انگلیسی:              |   | Statistics for business |             |
| نوع درس و واحد                     |   | روش های آماری           |             |
| <input type="checkbox"/> نظری      | <input type="checkbox"/> پایه               |                         |             |
| <input type="checkbox"/> عملی      | <input type="checkbox"/> تخصصی              |                         |             |
| <input type="checkbox"/> نظری-عملی | <input checked="" type="checkbox"/> اختیاری |                         |             |
| رساله / پایان نامه                 |   |                         |             |
|                                    |   | ۳                       | تعداد واحد: |
|                                    |   | ۴۸                      | تعداد ساعت: |

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

**هدف کلی:**

درس آمار برای تجارت یک درس کاربردی برای تحلیل داده های اقتصادی است.

**اهداف ویژه:**

استفاده از شیوه های استنباط آماری برای تحلیل داده های اقتصادی، استفاده از شیوه های رگرسیونی در تحلیل داده های اقتصادی، تحلیل سری های زمانی برای داده های اقتصادی

**پ) مباحث یا سرفصل ها: (۸ تا ۱۲ مورد را ذکر نمایید)**

- مقدمه ای بر مدل های پاسخ گوسی و کاربردهای آن
- روشهای آماری (مسئله، طرح، داده، تحلیل و نتیجه گیری)
- مدل های لینک کننده متغیرهای کمی و متغیرهای پاسخ
- استنباط بر اساس مدل های رگرسیونی - آنالیز واریانس
- ارزیابی برازش مدل
- مدل سازی و کاربرد آن در تجارت
- عملکرد فرایندهای اندازه گیری
- پیش بینی: پیش بینی با مدل های رگرسیونی
- پیش بینی با مدل های هموار، میانگین متحرک و میانگین متحرک وزنی نمایی
- پیش بینی با مدل های ARIMA

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

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس های حل تمرین های مناسب در طول نیم سال.

در صورت لزوم، استفاده از نرم افزارهای مناسب

**ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):**

- فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۵۰ درصد
- آزمون پایان نیم سال ۵۰ درصد

**ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: ملزومات استاندارد کلاس درس و ویدیو پروژکتور**

**چ) فهرست منابع پیشنهادی: (۳ تا ۵ مورد را ذکر نمایید)**

1. mendenhall, W. and Sincich T. (2011) A Second Course in Statistics, Regression Analysis 7<sup>th</sup> edition, Prentice Hall.
2. Kutner, M., h.m Nachtsheim, C., J., and Neter J. (2003) Applied Linear Regression Models, McGraw-Hill.



|   |   |               |             |
|---|---|---------------|-------------|
| عنوان درس به فارسی:   |   | رگرسیون ۲     |             |
| عنوان درس به انگلیسی:   |   | Regression II |             |
| نوع درس و واحد  |   | رگرسیون ۱     |             |
| <input type="checkbox"/> نظری<br><input type="checkbox"/> عملی                    | <input type="checkbox"/> پایه<br><input type="checkbox"/> تخصصی   | -             |             |
| <input type="checkbox"/> نظری-عملی<br><input type="checkbox"/> رساله / پایان نامه | <input checked="" type="checkbox"/> اختیاری<br><input type="checkbox"/> کارگاه<br><input type="checkbox"/> کارگاه | ۳             | تعداد واحد: |
|   |   | ۴۸            | تعداد ساعت: |

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی  آزمایشگاه  سمینار  کارگاه  موارد دیگر: در صورت نیاز پروژه  
**هدف کلی:**

ادامه مباحث درس رگرسیون ۱

**اهداف ویژه:**

در این درس برقرار نبودن شرایط استاندارد در مدل رگرسیون خطی با استفاده از تحلیل باقیمانده ها بحث و روشهای برون رفت از این مشکلات ارائه می شود.

**ب) مباحث یا سرفصلها:**

- روشهای انتخاب متغیر و بهترین زیر مدل
- رگرسیون تاوانیده، رگرسیون ستیغی و ستیغی تعمیم یافته، رگرسیون لاسو، رگرسیون مولفه های اصلی،
- برآوردگرهای حداقل مربعات تعمیم یافته، رگرسیون سری زمانی
- برآوردگرهای حداقل مربعات وزنی، برآورد واریانس خطاها،
- روش حداقل مربعات غیرخطی، روش گaus-نیوتون، برآورد مقادیر اولیه،
- داده های دور افتاده و رگرسیون استوار شامل M-برآوردگرها، میانه مربعات خطا، میانگین مربعات خطای بریده شده

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف: استفاده از نرم افزار R

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۵۰ درصد
- آزمون پایان نیم‌سال ۵۰ درصد

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

**چ) فهرست منابع پیشنهادی:**

امینی، س.م. روزبه، م. زمانی، ح. تحلیل رگرسیون پیشرفته با R. انتشارات علمی پارسین، ۱۳۹۸.

- 1- D. C. Montgomery, E. A. Peck and G. Geoffrey Vining, Introduction to Linear Regression Analysis, 3rd ed., John Wiley, 2001.



|                       |         |                 |             |
|-----------------------|---------|-----------------|-------------|
| عنوان درس به فارسی:   |         | سری های زمانی ۲ |             |
| عنوان درس به انگلیسی: |         | Time series II  |             |
| نوع درس و واحد        |         | سری زمانی ۱     |             |
| نظری                  | پایه    | -               |             |
| عملی                  | تخصصی   | -               |             |
| نظری-عملی             | اختیاری | ۳               | تعداد واحد: |
| رساله / پایان نامه    |         | ۴۸              | تعداد ساعت: |

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی  آزمایشگاه  سمینار  کارگاه  موارد دیگر: در صورت نیاز پروژه  
**هدف کلی:**

این درس ادامه مباحث درس سری زمانی 1 را ارائه می دهد.

**اهداف ویژه:**

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

**پ) مباحث یا سرفصل‌ها: (8 تا 12 مورد را ذکر نمایید)**

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

**ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف: پروژه محور**

**ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):**

- فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال 50 درصد
- آزمون پایان نیم‌سال 50 درصد

**ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: تخته سیاه، وایت بورد، ویدئو پرژکتور**

**چ) فهرست منابع پیشنهادی:**

- 1- P. J. Brockwell, and R. A. Davis, Introduction to Time Series and Forecasting, 2nd ed., Springer-Verlog, 2002.
- 2- C. Chatfield, The Analysis of Time Series : An Introduction, 6th eds., London, Chapman and Hall, 1996. (ترجمه : مقدمه ای بر تحلیل سریهای زمانی)
- 3- D. Cryer, and K. S. Chan, Time Series Analysis: With Applications in R, 2nd eds., Springer, 2008. ( ترجمه : تجزیه و تحلیل سریهای زمانی)
- 4- R. H. Shumway, D. S. Stoffer, Time Series Analysis and Its Applications: With R Examples, 2nd ed., Springer, 2006 .



| عنوان درس به فارسی:   |   | شبهه سازی          |             |
|---|---|--------------------|-------------|
| عنوان درس به انگلیسی:   |   | Simulation methods |             |
| نوع درس و واحد  |   | احتمال ۲           |             |
| <input type="checkbox"/> نظری<br><input type="checkbox"/> عملی                    | <input type="checkbox"/> پایه<br><input type="checkbox"/> تخصصی |                    |             |
| <input type="checkbox"/> نظری-عملی<br><input type="checkbox"/> رساله / پایان نامه | <input checked="" type="checkbox"/> اختیاری                     | ۳                  | تعداد واحد: |
|   |   | ۴۸                 | تعداد ساعت: |

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

هدف کلی:

در درس شبهه سازی اصول اولیه و روش های شبهه سازی آماری با کاربرد در تولید داده ها، تقریب انتگرال ها و تقریب چگالی ها به خصوص چگالی های پسین در تحلیل های بیزی تدریس می شود.

اهداف ویژه:

آشنایی دانشجویان با روش های شبهه سازی و کاربرد آن ها در استنباط آماری و مدل های آماری در تحلیل داده ها  
**پ) مباحث یا سرفصل ها:**

- مفاهیم مقدماتی و اهداف استفاده از شبهه سازی، روش های تولید اعداد شبه تصادفی، اعداد تصادفی از توزیع یکنواخت، اعداد تصادفی از توزیع های پیوسته و گسسته متداول
  - آزمون های تصادفی بودن ارقام و نمونه ها، روش های تبدیل احتمال انتگرال و رد-قبل
  - انتگرال مونت کارلو، برآورد تابع چگالی توسط روش مونت کارلو
  - خواص اصلی زنجیر مارکوف، معادله چپمن-کولموگروف، کاهش واریانس، نمونه گیری مهم (معتبر) و انتخاب کاندیدهای توابع مهم، الگوریتم های نمونه ساز مهم مانند گیبس، تکه ای و متروپلیس-هستینگز، شرایط همگرایی الگوریتم ها و قضایای مربوط، تشخیص همگرایی نمونه های تولیدی مارکوفی به توزیع های مانا و تحلیل آن توسط آزمون های مربوط
  - کاربرد روش های مونت کارلو در استنباط آماری، شبهه سازی از مدل های فرضی رگرسیون با مانده های غیرنرمال و نامستقل به منظور بررسی استواری مدل نسبت به فرض های اولیه
  - تولید اعداد تصادفی ناهمبسته و کاربرد در مدل های سری های زمانی
  - تحلیل واریانس و کوواریانس، شبهه سازی مدل رگرسیون با مانده های خودهمبسته
  - روش های شبهه سازی از توزیع های چند متغیره پیوسته و گسسته متداول، تولید اعداد تصادفی از توزیع های کناری توسط توزیع های شرطی
- ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف: کارگاه**

**ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):**

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال 50 درصد آزمون پایان نیم سال 50 درصد

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

**چ) فهرست منابع پیشنهادی:**

1. A. B. Bernd, Markov Chain Monte Carlo Simulations and Their Statistical Analysis. World Scientific, 2004.
2. Dagpunar, J. S. (2007). Simulation and Monte Carlo with Applications in Finance and MCMC. John Wiley & Sons.
3. Gentle, J.E. (2002). Elements of Computational Statistics, Springer-Verlag.
4. Kalos, M.H. and Whitlock, P.A. (2008). Monte Carlo Methods. 2nd, John Wiley & Sons.
5. Gilks W.R., Richardson S. and Spiegelhalter D.J. (1996). Markov Chain Monte Carlo in Practice. Chapman & Hall/CRC.



|                       |                                     |  |                                     |
|-----------------------|-------------------------------------|--|-------------------------------------|
| عنوان درس به فارسی:   |                                     | آشنایی با آمار رسمی                    |                                     |
| عنوان درس به انگلیسی: |                                     | An introduction to official statistics |                                     |
| دروس پیش نیاز:        |                                     | بدون پیش نیاز                          |                                     |
| دروس هم نیاز:         |                                     |  |                                     |
| تعداد واحد:           | ۳                                   |  |                                     |
| تعداد ساعت:           | ۴۸                                  |  |                                     |
| نوع درس و واحد        |                                     |  |                                     |
| نظری                  | <input checked="" type="checkbox"/> | پایه                                   | <input type="checkbox"/>            |
| عملی                  | <input type="checkbox"/>            | تخصصی                                  | <input type="checkbox"/>            |
| نظری-عملی             | <input type="checkbox"/>            | اختیاری                                | <input checked="" type="checkbox"/> |
| رساله / پایان نامه    |                                     | <input type="checkbox"/>               |                                     |

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

**هدف کلی:**

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

**اهداف ویژه:**

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

**ب) مباحث یا سرفصل‌ها: (۸ تا ۱۲ مورد را ذکر نمایید)**

- مفاهیم پایه‌ای: ضرورت نیاز به آمار برای برنامه‌ریزی، نظام‌های آماری، تعریف آمار رسمی، ابعاد آمار رسمی
- آشنایی با استانداردها و طبقه‌بندی‌های بین‌المللی شامل: SDDS, GDDS, ISIC, ICF, COICOP, SITC, ... و ارتباط طبقه‌بندی‌ها با یکدیگر.
- آشنایی با برخی فعالیت‌های مرکز آمار ایران، آشنایی با برخی نهادها تولیدکننده‌ی آمارهای رسمی در کشور و آشنایی با مراکز آماری سایر کشورها
- آشنایی با انواع آمارگیری‌ها (سرشماری، آمارگیری نمونه‌ای و آمارهای ثبتی-مینا) و فرایند آمارگیری نمونه‌ای
- آشنایی با روش‌های تولید آمار
- طراحی آمارگیری‌های نمونه‌ای
- آشنایی اولیه با خطاهای آمارگیری‌ها

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

پروژه‌محور

**ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):**

- فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۶۰ درصد
- آزمون پایان نیم‌سال ۴۰ درصد

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

**چ) فهرست منابع پیشنهادی:**

- ۱- رضائی قهرودی، زهرا؛ علی‌اکبری صبا، روشنگر و زاهدیان، علیرضا (۱۳۹۸). روش‌های آمارگیری، ویراست دوم. انتشارات اندیشمند.
- ۲- نواب‌پور، حمیدرضا؛ صفاکیش، محدثه و ایزدی، رضا (۱۳۹۸). آمار رسمی، ویراست دوم. انتشارات اندیشمند.



|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
| عنوان درس به فارسی:  |  | مبانی جمعیت‌شناسی   |  |
| عنوان درس به انگلیسی:  |  | An introduction to demographics   |  |
| دروس پیش‌نیاز:   |  | بدون پیش‌نیاز   |  |
| دروس هم‌نیاز:  |  |   |  |
| تعداد واحد:  |  | ۳   |  |
| تعداد ساعت:  |  | ۴۸  |  |
| نوع درس و واحد   |  |   |  |
| <input type="checkbox"/> نظری<br><input type="checkbox"/> عملی<br><input type="checkbox"/> نظری-عملی |  | <input type="checkbox"/> پایه<br><input type="checkbox"/> تخصصی<br><input checked="" type="checkbox"/> اختیاری<br><input type="checkbox"/> رساله / پایان‌نامه |  |

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

**هدف کلی:**

از آن جا که روش‌های آماری کاربرد وسیعی در تحلیل و پیش‌بینی اطلاعات جمعیتی دارد، ضرورت آشنایی دانشجویان آمار با مفاهیم جمعیت‌شناسی و نحوه گردآوری اطلاعات جمعیتی از اهمیت بسزایی برخوردار است.

**اهداف ویژه:**

آشنایی با مفاهیم جمعیت‌شناسی، گردآوری اطلاعات جمعیتی، الگوهای رشد و حرکت جمعیت و برنامه‌ریزی‌های بهینه جمعیتی.

**پ) مباحث یا سرفصل‌ها:**

- تعاریف و مفاهیم و روش‌ها،
- موضوع و شعبات جمعیت‌شناسی،
- مرور و آشنائی با سازمان‌ها و منابع گردآوری اطلاعات جمعیتی،
- کلیاتی در مورد ساخت و توزیع جمعیت،
- حرکات جمعیت شامل: کلیاتی در مرگ و میر، باروری، مهاجرت و شهرنشینی،
- افزایش جمعیت و اشاره‌هایی به چگونگی تحول و توزیع آن در جهان،
- ازدواج و خانواده،
- جمعیت حد متناسب،
- سیاست‌های جمعیتی،
- اهمیت جمعیت‌شناسی در برنامه‌ریزی‌های اجتماعی و اقتصادی.

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

پروژه‌محور

**ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):**

- فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۶۰ درصد
- آزمون پایان نیم‌سال ۴۰ درصد

**ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه و ویدئو پرژکتور**

**چ) فهرست منابع پیشنهادی: (۳ تا ۵ مورد را ذکر نمایید)**

- ۱- حسن سرایی، روش‌های مقدماتی تحلیل جمعیت با تاکید بر باروری و مرگ و میر، انتشارات دانشگاه تهران ۱۳۷۰





|                                    |   |                              |  |
|------------------------------------|---|------------------------------|--|
| عنوان درس به فارسی:                |   | مبانی جامعه‌شناسی            |  |
| عنوان درس به انگلیسی:              |   | An introduction to sociology |  |
| دروس پیش‌نیاز:                     |   | بدون پیش‌نیاز                |  |
| دروس هم‌نیاز:                      |   |                              |  |
| تعداد واحد:                        | ۳   |                              |  |
| تعداد ساعت:                        | ۴۸  |                              |  |
| نوع درس و واحد                     |   |                              |  |
| <input type="checkbox"/> نظری      | <input type="checkbox"/> پایه               |                              |  |
| <input type="checkbox"/> عملی      | <input type="checkbox"/> تخصصی              |                              |  |
| <input type="checkbox"/> نظری-عملی | <input checked="" type="checkbox"/> اختیاری |                              |  |
| رساله / پایان‌نامه                 |   | <input type="checkbox"/>     |  |

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

**هدف کلی:**

با توجه به کاربرد وسیع روش‌های آماری در تحقیقات جامعه‌شناسی، آشنایی با اصول اولیه جامعه‌شناسی و تعاریف و مفاهیم اولیه آن برای دانشجویان آمار اهمیت دارد.

**اهداف ویژه:**

مفاهیم و تعاریف اولیه جامعه‌شناسی، نظریه‌های مختلف جامعه‌شناسی و متغیرهای با اهمیت در بررسی‌های جامعه‌شناسی

**پ) مباحث یا سرفصل‌ها: (۸ تا ۱۲ مورد را ذکر نمایید)**

- تعاریف مختلف جامعه‌شناسی و نظریه‌های انتقادی بهاین
- تعاریف تفکر و تعمق در مورد یک تعریف درست از جامعه‌شناسی
- روش‌های معمول در تحقیقات جامعه‌شناسی شیوه‌های معمول تحقیقات اجتماعی در ایران و اسلام، شیوه‌های جدید تحقیقات اجتماعی در جامعه‌شناسی (روش کمی و کیفی) نقد این روش‌ها
- جایگاه جامعه‌شناسی در علوم انسانی - دانش اجتماعی دنیای امروز و شعب آن
- کاربرد و ضرورت جامعه‌شناسی در ایران
- تاریخچه پیدایش علوم اجتماعی در کشورهای اسلامی و مغرب زمین.
- تعریف جامعه
- مکتب اصالت فرد، مکتب اصالت جمع،
- نظریات پدیدارشناسی
- روانشناسی اجتماعی و جامعه‌شناسی
- اشکالات وارده بر این مقولات از دیدگاه اسلام در مورد فرد و جامعه
- نابرابری‌های اجتماعی، علل نابرابری‌ها، گروه‌ها و قشرهای مختلف اجتماعی، ارزش‌های اسلامی، قدر و منزلت اجتماعی
- سازمان‌های اجتماعی، نهاد‌های اجتماعی
- ناهنجاری‌های اجتماعی
- مختصری در زمینه ساخت جامعه ایران (شهر و روستا و عشایر)، انواع جوامع (سرمایه‌داری - سوسیالیسم و جامعه توسعه نیافته).

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

پروژه‌محور

**ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):**

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۶۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۴۰ درصد

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

**چ) فهرست منابع پیشنهادی:**

منوچهر محسنی، مقدمات جامعه‌شناسی، انتشارات آگاه، ۱۳۷۱



|                       |                                     |                            |                                     |
|-----------------------|-------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|
| عنوان درس به فارسی:   |                                     | آشنایی با رکوردها          |                                     |
| عنوان درس به انگلیسی: |                                     | An introduction to records |                                     |
| نوع درس و واحد        |                                     | آمار ریاضی ۲               |                                     |
| نظری                  | <input checked="" type="checkbox"/> | پایه                       | <input type="checkbox"/>            |
| عملی                  | <input type="checkbox"/>            | تخصصی                      | <input type="checkbox"/>            |
| نظری-عملی             | <input type="checkbox"/>            | اختیاری                    | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                       |                                     | رساله / پایان نامه         | <input type="checkbox"/>            |
| تعداد واحد:           |                                     | ۳                          |                                     |
| تعداد ساعت:           |                                     | ۴۸                         |                                     |

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

### هدف کلی:

این درس یک درس کاربردی در زمینه کاربرد روش های استنباط آماری در تحلیل داده های ترتیبی خاصی به نام رکوردها است که در زیر شاخه نظریه مقادیر فرین قرار می گیرد.

### اهداف ویژه:

آشنایی دانشجویان با مفاهیم و کاربرد داده های ترتیبی بویژه آماره های رکوردی

### پ) مباحث یا سرفصل ها: (۸ تا ۱۲ مورد را ذکر نمایید)

- معرفی انواع داده های ترتیبی شامل آماره های مرتب، انواع سانسورها، معرفی آماره های رکوردی بالا و پایین، زمان رخداد رکوردها، تعداد رکوردها، زمان بین رکوردها، ارائه مثال های کاربردی همراه با استفاده از آماره های رکوردی،
- نتایج پایه ای از توزیع احتمال آماره های رکوردی در حالت مستقل و هم توزیع بودن مشاهدات، توزیع های احتمال توام و شرطی، خاصیت مارکفی، رکوردها در توزیع های کلاسیک آماری،
- گشتاورهای رکوردها و روابط بین آنها،
- خاصیت بسندگی و اطلاع فیشر در رکوردها، برآورد نقطه ای و فاصله ای و آزمون فرض ها براساس رکوردها
- پیش بینی های نقطه ای و فاصله ای کلاسیک و بیزی
- رکوردها در مدل های تصادفی، نظریه اطلاع، ترتیب های تصادفی و انواع رکوردها جدید.

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

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس های حل تمرین های مناسب در طول نیم سال.

در صورت لزوم، استفاده از نرم افزارهای مناسب.

### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- |                                 |         |
|---------------------------------|---------|
| فعالیت های کلاسی در طول نیم سال | ۵۰ درصد |
| آزمون پایان نیم سال             | ۵۰ درصد |

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

### چ) فهرست منابع پیشنهادی: (۳ تا ۵ مورد را ذکر نمایید)

1. B. C. Arnold, N. Balakrishnan, and H. N. Nagaraja, A First Course in Order Statistics, John Wiley & Sons, New York, 1992.
2. B. C. Arnold, N. Balakrishnan, and H. N. Nagaraja, Records, John Wiley & Sons, New York, 1998.
3. H. A. David, and H. N. Nagaraja, Order Statistics, Third edition, John Wiley & Sons, Hoboken, New Jersey, 2003.
4. V. B. Nevzorov, Records: Mathematical theory, Translation of mathematical monographs, V. 194, American mathematical society, Providence, Rhode Island, 2001.



|   |   |                                       |             |
|---|---|---------------------------------------|-------------|
| عنوان درس به فارسی:                         |   | آشنایی با نظریه اطلاع                 |             |
| عنوان درس به انگلیسی:                       |   | An introduction to information theory |             |
| نوع درس و واحد                              |   | فرایند تصادفی ۱                       |             |
| نظری <input checked="" type="checkbox"/>    | پایه <input type="checkbox"/>               |                                       |             |
| عملی <input type="checkbox"/>               | تخصصی <input type="checkbox"/>              |                                       |             |
| نظری-عملی <input type="checkbox"/>          | اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> | ۳                                     | تعداد واحد: |
| رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/> |   | ۴۸                                    | تعداد ساعت: |

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

**هدف کلی:**

نظریه اطلاع یکی از مباحث اساسی در مهندسی الکترونیک است که روش های آماری در آن کاربرد فراوانی دارند.

**اهداف ویژه:**

آشنای با مفهوم اطلاع و انواع آن، کدگذاری کانال های اطلاعاتی، و رمزگذاری و رمزگشایی بر اساس اطلاع

**پ) مباحث یا سرفصل ها: (۸ تا ۱۲ مورد را ذکر نمایید)**

- اطلاع گسسته: تعریف اطلاع، اندازه اطلاع هارتلی-آنتروپی و اندازه اطلاع شانون، اندازه اطلاع شرطی، توام و متقابل،
- منبع اطلاع گسسته بی حافظه: منبع اطلاع گسسته و کدگذاری منبع، استراتژی کدگذاری، محتمل ترین پیامها،
- منبع اطلاع گسسته با حافظه: فرآیندهای مارکف، اطلاع منبع گسسته با حافظه، جنبه های کدگذاری،
- کانال ارتباطی گسسته: ظرفیت کانالهای بدون نوفه ظرفیت کانالهای نوفه ای، احتمال خطا و ایهام، قضیه کدگذاری برای کانالهای گسسته بی حافظه، کانالهای متوالی و موازی، کانالهای با حافظه،
- منبع اطلاع پیوسته: سیگنالهای تصادفی، اندازه اطلاع پیوسته، اندازه اطلاع و منابع با حافظه، کران اطلاع،
- کانال ارتباطی پیوسته: ظرفیت کانالهای ارتباطی پیوسته، ظرفیت در حالت نوفه سفید غیر گاوسی، قضیه کدگذاری کانال، ظرفیت کانال گاوسی با حافظه، نظریه اطلاع شبکه ای: کدهای تصحیح کننده خطا کدهای بلوکی خطی، کدگذاری عارضه، کدهای هامینگ،
- رمز شناسی: رمز شناسی و تحلیل رمزی، طرح کلی سیستمهای رمزی، سیستمهای رمزی، مقدار اطلاع و اطمینان، بیان و اثبات قضیه های اطلاع متقابل در مورد توزیع های نمائی و نرمال

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

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس های حل تمرین های مناسب در طول نیم سال.

در صورت لزوم، استفاده از نرم افزارهای مناسب

**ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):**

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۵۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۵۰ درصد

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

**چ) فهرست منابع پیشنهادی: (۳ تا ۵ مورد را ذکر نمایید)**

۱- نظریه اطلاع و کدگذاری، ترجمه پور عبدالله و ناصر رضا ارقامی، مرکز نشر دانشگاهی، تهران ۱۳۷۷

۲- نظریه اطلاع، ترجمه دکتر آذرنوش، مرکز نشر دانشگاه فردوسی مشهد ۱۳۸۰



| عنوان درس به فارسی:   |              | استنباط شواهدی       |  |
|-----------------------|--------------|----------------------|--|
| عنوان درس به انگلیسی: |              | Evidential Inference |  |
| دروس پیش نیاز:        | آمار ریاضی ۲ | نوع درس و واحد       | پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>         |
| دروس هم نیاز:         |              |                      | تخصصی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>                   |
| تعداد واحد:           | ۳            |                      | اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/> |
| تعداد ساعت:           | ۴۸           |                      | رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>                                    |

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

**هدف کلی:**

این درس مباحثی از نظریه بنیادی استنباط شواهدی را مطرح کرده و مورد بحث قرار می دهد

**اهداف ویژه:**

ذکر مشکلات موجود در آمار کلاسیک، به خصوص آزمون فرض ها به روش کلاسیک و مناسب نبودن آزمونهای کلاسیک برای اندازه گیری میزان شواهد موجود در نمونه بر له یک فرضیه و بر علیه فرضیه جانشین. ارایه روشهای استفاده از قانون درستنمایی در محاسبه شواهد آماری.

**پ) مباحث یا سرفصل ها: (۸ تا ۱۲ مورد را ذکر نمایید)**

- مقدمات: اهداف انجام آزمونهای آماری، نسبی بودن شواهد، قوت شواهد، آزمون فرضهای ساده p-مقدار به عنوان معیاری برای قوت شواهد آماری بر علیه فرض مقابل، قانون درستنمایی، اصل درستنمایی
- نظریه نیمن پیرسون: نظریه نیمن پیرسون در مورد آزمون فرضهای آماری، تفسیر نتایج آزمونهای نیمن-پیرسونی، نقش p-مقدار در آزمونهای نیمن-پیرسونی، عدم کفایت اندازه آزمون برای امکان تفسیر نتایج آزمونهای نیمن-پیرسونی
- آزمونهای معنی داری (نظریه فیشر): نحوه اندازه گیری شواهد آماری، سنجش (آزمون) معنی داری، منطق زیربنایی سنجش معنی داری، معایب p-مقدار به عنوان معیار شواهدی
- مکاتب آماری: مکاتب آماری رایج، مکتب شواهدی، احتمالات پشتیبانی ضعیف و نادرست، برنامه ریزی برای یک آزمایش با هدف کم کردن احتمالات شواهد ضعیف و شواهد نادرست.
- حل پارادوکس های آمار کلاسیک با توسل به نظریه شواهدی: چرا توان آزمون نزدیک به یک کفایت میکند در صورتی که اندازه آزمون معمولاً در حدود 0.05 است؟ چرا بررسی داده ها در حین جمع آوری آنها مجاز نیست؟ مشکل آزمونهای یکطرفه چیست؟ و ...
- مثالهای عملی
- حذف پارامترهای مزاحم (در مورد فرضیههای مرکب): انواع توابع درستنمایی، درستنمایی متعامد، درستنمایی کناری، درستنمایی نیمرخ، درستنمایی شرطی، درستنمایی برآورد شده، درستنمایی شرطی ساختگی

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

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس های حل تمرین های مناسب در طول نیم سال.

در صورت لزوم، استفاده از نرم افزارهای مناسب

**ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):**

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۵۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۵۰ درصد

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

**چ) فهرست منابع پیشنهادی:**

1. R. M. Royall, Statistical Evidence, London, Chapman & Hall, 1997.



|                       |  |                                    |  |
|-----------------------|--|------------------------------------|--|
| عنوان درس به فارسی:   |  | آشنایی با نظریه تصمیم              |  |
| عنوان درس به انگلیسی: |  | An Introduction to decision theory |  |
| نوع درس و واحد        | پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>         | آمار ریاضی ۲                       |  |
| دروس پیش نیاز:        | تخصصی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>                   |                                    |  |
| دروس هم نیاز:         | اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/> |                                    |  |
| تعداد واحد:           | رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>                                    | ۳                                  |  |
| تعداد ساعت:           |  | ۴۸                                 |  |

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

هدف کلی:

نظریه تصمیم یکی از زیر شاخه های نظریه بازی ها است که روش های استنباط آماری کلاسیک را در بر می گیرد. این درس در واقع تکمیل کننده مباحث برآورد نقطه ای، فاصله ای و آزمون فرض ها در درس های آمار ریاضی ۱ و ۲ است.

اهداف ویژه:

آشنایی با تعاریف اولیه نظریه تصمیم، تصمیم سازی بهینه براساس داده ها و یا بدون داده ها و کاربرد نظریه تصمیم در استنباط آماری

**پ) مباحث یا سرفصل ها: (۸ تا ۱۲ مورد را ذکر نمایید)**

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

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

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

**ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):**

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۵۰ درصد  
آزمون پایان نیم سال ۵۰ درصد

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

**چ) فهرست منابع پیشنهادی: (۳ تا ۵ مورد را ذکر نمایید)**

۱- مبانی نظریه تصمیم، ترجمه عبدالرحمن ستارزاده آذری و علی عمیدی، ۱۳۶۷، مرکز نشر دانشگاهی، تهران.

2- B. W. Lindgren, Elements of Decision Theory, Macmillan, 1971.



|   |  |   |                |
|---|--|---|----------------|
| عنوان درس به فارسی: آشنایی با نظریه قابلیت اعتماد |  | عنوان درس به انگلیسی: An Introduction to reliability theory |                |
| نوع درس و واحد                                    | پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>         | آمار ریاضی ۲  | دروس پیش نیاز: |
|   | تخصصی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>                   |   | دروس هم نیاز:  |
|   | اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/> | ۳   | تعداد واحد:    |
| رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>       |  | ۴۸  | تعداد ساعت:    |

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

### هدف کلی:

آشنایی با مفاهیم اساسی نظریه سیستم ها، توزیع های طول عمر، استنباط بر اساس داده های بقا، آزمون های طول عمر محصولات صنعتی، تحلیل داده های آزمون های شتابیده طول عمر و الگوهای تعمیر و نگهداری سیستم ها

### اهداف ویژه:

ارائه مجموعه ای از فنون آماری و مهندسی به منظور بالا بردن کیفیت و قابلیت محصولات تولیدی. به عبارت دیگر این درس نمایشی از تعامل علوم آماری و مهندسی در حوزه صنعت می باشد.

### پ) مباحث یا سرفصل ها:

- ساختار سیستم ها و قابلیت اعتماد سیستم های منسجم
- قابلیت اعتماد وابسته به زمان و مفاهیم سالخوردگی
- توزیع های طول عمر
- روش های استنباط پارامتری در قابلیت اعتماد
- روش های استنباط ناپارامتری در قابلیت اعتماد
- آزمون های طول عمر تسریع یافته
- الگو های تعمیر و نگهداری سیستم ها

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف: استفاده از فرایند آموزشی دارای ساخت واز پیش تعیین شده منطبق بر طرح درس، ارائه مثال های کاربردی و ایجاد انگیزش در دانشجویان، استفاده از نرم افزار R برای شبیه سازی مفاهیم تئوری در فضای عملی

### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۵۰ درصد
- آزمون پایان نیم سال ۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: امکانات استاندارد یک کلاس درسی و سایت کامپیوتری

### چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. W.Q. Meeker, and L. A. Escobar, Statistical Methods for Reliability Data, John Wiley& Sons, 1998.
2. Y. Bagdonanvicus, and M. Nikulin, Accelerated life Models: Modeling and Statistical Analysis, Chapman & Hall, 2001.

۳-آشنایی با نظریه قابلیت اعتماد ، مجید اسدی، نشر دانشگاهی، ۱۳۹۲



| عنوان درس به فارسی:   |              | روش های دنباله ای                           |  |
|-----------------------|--------------|---|--|
| عنوان درس به انگلیسی: |              | Sequential methods                          |  |
| دروس پیش نیاز:        | آمار ریاضی ۲ | پایه <input type="checkbox"/>               | نظری <input checked="" type="checkbox"/> |
| دروس هم نیاز:         |              | تخصصی <input type="checkbox"/>              | عملی <input type="checkbox"/>            |
| تعداد واحد:           | ۳            | اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> | نظری-عملی <input type="checkbox"/>       |
| تعداد ساعت:           | ۴۸           | رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/> |  |

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

**هدف کلی:**

روش های دنباله ای زیرشاخه ای از استنباط آماری پارامتری و ناپارامتری بر اساس دنباله های متغیرهای تصادفی و مشاهدات است.

**اهداف ویژه:**

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

**پ) مباحث یا سرفصل ها: (۸ تا ۱۲ مورد را ذکر نمایید)**

- آزمون دنباله ای نسبت احتمال: قاعده توقف و تعیین پارامترها و توابع مربوطه
- آزمون دنباله ای فرضیه های مرکب: آزمون واریانس؛ آزمون میانگین؛ آزمون ضریب همبستگی؛ مسائل دو نمونه ای
- آزمون های دنباله ای ناپارامتری: آزمون میانگین با واریانس معلوم؛ آزمون میانگین با واریانس نامعلوم، آزمون علامت؛
- برآورد میانگین توزیع نرمال: بازه اطمینان با طول معین؛ برآورد نقطه ای با ریسک کراندار؛
- برآورد نقطه ای میانگین توزیع نمایی: برآورد با مینیمم ریسک؛ برآورد با ریسک کراندار
- روش های برآورد توزیع آزاد: بازه های اطمینان برای میانگین با طول معین؛ بازه های اطمینان برای میانه با طول کراندار
- برآورد تفاوت میانگین های دو جامعه نرمال: بازه اطمینان با طول معین
- روش های دنباله ای بیزی

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

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

**ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):**

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۵۰ درصد  
آزمون پایان نیم سال ۵۰ درصد

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

**چ) فهرست منابع پیشنهادی: (۳ تا ۵ مورد را ذکر نمایید)**

1. N. Mukhopadhyay, and B. M. de Silva, Sequential Methods and Their Applications, 2009.



|  |  |                            |             |
|--|--|----------------------------|-------------|
| عنوان درس به فارسی:  |  | روش های تحلیل داده های بقا |             |
| عنوان درس به انگلیسی:  |  | Survival analysis methods  |             |
| نوع درس و واحد   |  |                            |             |
| نظری <input checked="" type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/>         |  | رگرسیون ۱ و محاسبات آماری  |             |
| عملی <input type="checkbox"/> تخصصی <input type="checkbox"/>                   |  | دروس پیش نیاز:             |             |
| نظری-عملی <input type="checkbox"/> اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> |  | ۳                          | تعداد واحد: |
| رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>                                    |  | ۴۸                         | تعداد ساعت: |

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

### هدف کلی:

در این درس به تحلیل و مدل بندی داده های ناکامل شامل داده های سانسور شده ، داده های بریده و کاربری فنون آماری در این حوزه پرداخته خواهد شد.

### اهداف ویژه:

توانمندی دانشجو در تحلیل داده های موجود در حوزه علوم پزشکی و صنعت

### پ) مباحث یا سرفصل ها:

- مفاهیم پایه :زمان بقا یا شکست، تابع بقا، تابع مخاطره،... انواع داده های سانسور شده و داده های بریده
- جدول عمر و نحوه محاسبه آن، برآوردهای کاپلان-مایرو نلسن-آلن
- معرفی توزیع های طول عمر شامل: نمایی، وایبل، وایبل تعمیم یافته، ...
- مدل های پارامتری بقا شامل مدل مخاطره های متناسب کاکس و آزمون های مرتبط
- آزمون لگ-رتبه ای برای مقایسه منحنی های بقا
- زمان ناتوانی مدل های شکنندگی
- آشنایی با مفاهیم مخاطره های رقیب و مدل های آن
- روش تحلیل بقا با استفاده از نرم افزارهای آماری (قسمت عملی درس).

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف: استفاده از فرایند آموزشی دارای ساخت واز پیش تعیین شده منطبق بر طرح درس، ارائه مثال های کاربردی و ایجاد انگیزش در دانشجویان، استفاده از نرم افزار R برای شبیه سازی مفاهیم تئوری در فضای عملی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۵۰ درصد
- آزمون پایان نیم سال ۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: امکانات استاندارد یک کلاس درسی و سایت کامپیوتری

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. D. R. Cox, and D. Oakes, Analysis of Survival Data, Chapman & Hall, London, 1984.
2. J. P. Klein, and M. L. Moeschberger, Survival Analysis: Techniques for Censored and Truncated Data, 2nd Ed., New York: Springer-Verlag, 2003.
3. F. J. Lawless, Statistical Models and Methods for Lifetime Data, Wiley & Sons, New Jersey, 2003.





|   |   |  |             |
|---|---|--|-------------|
| عنوان درس به فارسی: آشنایی با داده های ترتیبی و کاربرد های آنها |   | عنوان درس به انگلیسی: An Introduction to Ordered Data and Their Applications |             |
| نوع درس و واحد  |   | آماری ریاضی ۱  |             |
| نظری <input checked="" type="checkbox"/>                        | پایه <input type="checkbox"/>               | دروس پیش نیاز:   |             |
| عملی <input type="checkbox"/>                                   | تخصصی <input type="checkbox"/>              | دروس هم نیاز:  |             |
| نظری-عملی <input type="checkbox"/>                              | اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> | ۳  | تعداد واحد: |
| رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>                     |   | ۴۸   | تعداد ساعت: |

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

### هدف کلی:

داده های ترتیبی در زمینه های مختلفی نظیر نظریه قابلیت اطمینان، نظریه مقادیر فرین، استنباط ناپارامتری، روش های نمونه گیری و بسیاری زمینه های دیگر کاربرد دارد.

### اهداف ویژه:

- ۱- آشنایی با داده های ترتیبی و کاربردهای آنها در صنعت و زمینه های کاربردی دیگر
- ۲- ایجاد پیش زمینه های بهتر و کامل تر برای مبحث قابلیت اطمینان
- ۳- فراهم آوردن زمینه لازم برای آشنایی با مبحث نظریه رکوردها، مباحث پیشرفته در نظریه داده های ترتیبی و تحقیق بیشتر در سطوح کارشناسی ارشد و دکتری در این حوزه ها

### ب) مباحث یا سرفصل ها:

- مقدمه ای بر نظریه توزیع و کاربردهای آماره های مرتب: توزیع حاشیه ای و توام آماره های مرتب، توزیع توابعی از آماره های مرتب، برد نمونه، میانه، فواصل اطمینان ناپارامتری بر اساس آماره های مرتب، کاربرد در سانسورها، کاربرد در سیستم های موازی و سری، داده های فرین ماکزیمم و مینییمم و بزرگترین و کوچکترین مجموعه از داده ها، فاصله تحمل .
- بررسی آماره های مرتب در نمونه های وابسته و هم توزیع و مستقل و نا هم توزیع: توزیع حاشیه ای و توام و کاربرد آماره های مرتب در نمونه های وابسته و هم توزیع و مستقل و نا هم توزیع.
- نظریه توزیع و کاربردهای برش ها: (truncation) معرفی توزیع های بریده، کاربرد برش ها، نظریه توزیع برش ها، داده های سانسور شده به همراه برش ها.
- نمونه گیری به شیوه مجموعه مرتب: (ranked set sampling) انواع مختلف نمونه گیری به شیوه مجموعه مرتب، کاربردها، نظریه توزیع و استنباط ناپارامتری بر اساس نمونه مجموعه مرتب، نمونه مجموعه مرتب دوباره مرتب شده.
- معرفی آماره های مرتب تعمیم یافته GOS و انواع خاص آن: معرفی آماره های مرتب تعمیم یافته، آماره های مرتب تعمیم یافته، معرفی رکوردهای بالا و پایین و k-رکوردها به عنوان حالات خاص، نظریه توزیع آماره های مرتب تعمیم یافته، کاربرد آماره های مرتب تعمیم یافته، معرفی و کاربردهای sequential order statistics.

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

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

### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۵۰ درصد  
آزمون پایان نیم سال ۵۰ درصد



ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: ویدئو پرژکتور  
چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- 1- A First Course in Order Statistics. B.C. Arnold and N. Balakrishnan, 2008. SIAM. Chapters 1-5.
- 2- Statistical Models and Methods for Lifetime Data, J. F. Lawless, 2003. Wiley. Chapters 1,2.
- 3- Ranked Set Sampling: Theory and Applications Zehua Chen, Zhidong Bai, Bimal Sinha, 2003, (Lecture Notes in Statistics 176), chapters 2, 3.
- 4- Records: Mathematical Theory. V. B. Nevzerov, 2001. Mathematical Monographs, Vol 194. Lectures 1-7 and 13-19.



|  |  |   |                |
|--|--|---|----------------|
| عنوان درس به فارسی: آشنایی با احتمال و آمار فازی |  | عنوان درس به انگلیسی: An introduction to fuzzy theory |                |
| نوع درس و واحد                                   | پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>         | رگرسیون ۱ و بهینه سازی خطی ۱                          | دروس پیش نیاز: |
|  | تخصصی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>                   |   | دروس هم نیاز:  |
|  | اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/> |   | تعداد واحد: ۳  |
| رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>      |  |   | تعداد ساعت: ۴۸ |

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

**هدف کلی:**

نظریه فازی یکی از نظریات مدل بندی عدم حتمیت است که در سال های اخیر کاربردهای فراوانی در پیشرفت تکنولوژی داشته است. این درس برای آشنایی با مفاهیم اساسی نظریه فازی و بخصوص مبانی احتمال و استنباط آماری فازی است.

**اهداف ویژه:**

آشنایی با مجموعه های فازی، اصول نظریه فازی، پیشامدهای فازی و احتمال روی مجموعه های فازی و تحلیل آماری داده های فازی

**پ) مباحث یا سرفصل ها:**

- مجموعه های فازی: تعاریف و مفاهیم اولیه، عملگرهای مجموعه ای بر مجموعه های فازی، مجموعه های تراز، اتحاد تجزیه و قضیه ی نمایش . اصل گسترش، اعداد فازی، حساب اعداد فازی و رابطه های فازی .اندازه های عدم اطمینان با تاکید بر اندازه های احتمال و اندازه های امکان.
- احتمال پیشامدهای فازی و توزیعهای احتمال فازی .برآورد نقطه ای و فاصله ای براساس دادههای فازی .آزمون فرضهای فازی و آزمون فرض براساس داده های فازی .رگرسیون امکانی با ورودی / خروجی معمولی یا فازی، و ضرایب معمولی یا فازی . (رگرسیون فازی کمترین مربعات) با ورودی / خروجی معمولی یا فازی، و ضرایب معمولی یا فازی.

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

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

**ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):**

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۵۰ درصد  
آزمون پایان نیم سال ۵۰ درصد

**ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: ملزومات استاندارد کلاس درس و ویدیو پروژکتور**

**چ) فهرست منابع پیشنهادی:**

۱- طاهری، س.م.، ماشینچی، م ( 1387 ) ،، مقدمه ای بر احتمال و آمار فازی، انتشارات دانشگاه شهید باهنر کرمان.

۲- Klir, G.J., Yuan, B. (1995), Fuzzy Sets and Fuzzy Logic, Prentice-Hall.

۳- R. Viertl, (1996), Statistical Methods for Non-Precise Data, CRC Press.



|   |   |                                       |             |
|---|---|---------------------------------------|-------------|
| عنوان درس به فارسی:   |   | مبانی مهندسی مالی                     |             |
| عنوان درس به انگلیسی:   |   | Fundamentals of Financial Engineering |             |
| نوع درس و واحد  |   | احتمال ۱                              |             |
| <input type="checkbox"/> نظری<br><input type="checkbox"/> پایه                    | <input type="checkbox"/> عملی<br><input type="checkbox"/> تخصصی         | -                                     |             |
| <input type="checkbox"/> نظری-عملی<br><input type="checkbox"/> رساله / پایان نامه | <input checked="" type="checkbox"/> اختیاری<br><input type="checkbox"/> | ۳                                     | تعداد واحد: |
|   |   | ۴۸                                    | تعداد ساعت: |

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

هدف کلی:

این درس به منظور آشنایی با ابزارهای بازارهای مالی تعیین قیمت آنها ارائه شده است.

اهداف ویژه:

آشنایی با ابزارهای مشتقه و تعیین قیمت آنها، نرخ بهره، ارزش در معرض ریسک، فرایند وینر و فرمول ایتو

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- مروری اجمالی بر تاریخچه هر یک از بازارهای قراردادهای آتی و اختیار معاملات و آشنایی با انواع معامله گران در این بازارها، قراردادهای آتی و پیمان های آتی، تعیین قیمت این قراردادها، راهبردهای پوشش ریسک با استفاده از قراردادهای آتی
- بازارهای نرخ بهره
- قراردادهای معاوضه ای
- قراردادهای اختیار معامله و آشنایی با سازوکار آنها، ویژگی‌های اختیار معامله سهام، راهبردهای معاملاتی با استفاده از این قراردادها، آشنایی با درخت دو جمله‌ای و ارزش گذاری اختیار معامله با استفاده از درخت دو جمله‌ای، آشنایی با فرایند وینر و فرمول ایتو و ارزش گذاری اختیار معامله با استفاده از مدل بلک - شولز، اختیار معاملات شاخص سهام و ارزها، اختیار معاملات قراردادهای آتی، پارامترهای ریسک اختیار معاملات، قراردادهای اختیار معامله نرخ بهره
- ارزش ریسک در معرض خطر، روش مدل پارامتریک، مدل خطی، مدل جبری درجه دوم

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف: استفاده از نرم افزارهای مطرح در این زمینه و ارایه پروژه

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

50 درصد

50 درصد آزمون پایان نیم‌سال

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال

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

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- 1- John C.Hull (2018) Options, Futures and Other Derivatives, Pearson .
- 2- A.J. Roberts (2009), Elementary Calculus of Financial Mathematics, Siam.
- 3- Glyn A.Halton (2003) Value at Risk: Theory and Practice, 2<sup>nd</sup> Edition, Mathematics.
- 4- Ruey S.Tsay(2010) Analysis of Financial Time Series, 3<sup>rd</sup> Edition, John Wiley & Sons.



|   |   |  |             |
|---|---|--|-------------|
| عنوان درس به فارسی:   |   | تحلیل آماری در بازار سرمایه            |             |
| عنوان درس به انگلیسی:   |   | Statistical Analysis in Capital Market |             |
| نوع درس و واحد  |   | روش‌های آماری                          |             |
| <input type="checkbox"/> پایه<br><input type="checkbox"/> تخصصی<br><input checked="" type="checkbox"/> اختیاری<br><input type="checkbox"/> رساله / پایان‌نامه | <input checked="" type="checkbox"/> نظری<br><input type="checkbox"/> عملی<br><input type="checkbox"/> نظری-عملی |  |             |
|   |   | ۳                                      | تعداد واحد: |
|   |   | ۴۸                                     | تعداد ساعت: |

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

**هدف کلی:**

این درس به منظور بکارگیری دانش تحلیل و استنباط آماری در حوزه‌ی بازار سرمایه و قیمت گذاری سهام ارائه شده است.

**اهداف ویژه:**

آشنایی با اصطلاحات و مفاهیم بازار سرمایه، استفاده از روش آزمون فرض، مدل های رگرسیون و سری زمانی در تعیین ارزش سهام و تحلیل روند بازار سرمایه

**پ) مباحث یا سرفصل‌ها:**

- آشنایی با مفاهیم پایه در بازار سرمایه
  - آزمون های فرض کارایی بازار سرمایه و بررسی بینی پذیری قیمت سهام
  - روش میانگین-واریانس برای انتخاب سبد بهینه سهام
  - معیارهای سنجش عملکرد سبد سهام
  - قیمت گذاری سهام به روش CAPM و سایر مدل های خطی تک عاملی
  - مدل های خطی چندعاملی در قیمت گذاری سهام مانند APT
  - روش های ارزش گذاری سهام و اوراق قرضه
  - تحلیل نوسانات قیمت سهام و ارزش در معرض خطر (VAR)
- ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:** استفاده از نرم افزارهای مطرح در این زمینه و ارائه پروژه

**ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):**

- فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال
- ۵۰ درصد
- آزمون پایان نیم‌سال
- ۵۰ درصد

**ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:** تخته سیاه، وایت بورد، ویدئو پرژکتور

**چ) فهرست منابع پیشنهادی**

1. K. Cuthbertson and D. Nitzsche, (2004) *Quantitative Financial Economics*, 2<sup>nd</sup> Ed, John Wiley & Sons.
2. Roy E. Bailey, (2012) *The Economics of Financial Markets*, Cambridge University Press.



|   |  |                                      |             |
|---|--|--------------------------------------|-------------|
| عنوان درس به فارسی:                         |  | مبانی و کاربردهای پایگاه داده‌ها     |             |
| عنوان درس به انگلیسی:                       |  | Basics and Applications of Databases |             |
| نوع درس و واحد                              |  |                                      |             |
| پایه <input type="checkbox"/>               | نظری <input checked="" type="checkbox"/> | مبانی کامپیوتر و برنامه‌سازی         |             |
| تخصصی <input type="checkbox"/>              | عملی <input type="checkbox"/>            |                                      |             |
| اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> | نظری-عملی <input type="checkbox"/>       | ۳                                    | تعداد واحد: |
| رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/> |  | ۴۸                                   | تعداد ساعت: |

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

#### هدف کلی:

این درس به منظور درک اصول علمی پایگاه‌های داده و افزایش توانایی دانشجویان در بکارگیری ابزارها برای حل مسائل واقعی جامعه ارائه شده است.

#### اهداف ویژه:

آشنایی عملی با اصول و مبانی ذخیره و بازیابی اطلاعات در پایگاه داده‌ها

#### پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

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

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

پروژه‌محور و استفاده از یکی از نرم‌افزارهای مدیریت پایگاه داده‌ها (MySQL, Oracle, SQL Server)

#### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۷۰ درصد  
آزمون پایان نیم‌سال ۳۰ درصد

#### ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: ویدئو پروژکتور و آزمایشگاه کامپیوتر

#### چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- 1- Hoffer, J. A., Topi, H., & Venkataraman, R. (2013). Essentials of Database Management. Pearson Higher Ed.
- 2- Hoffer, J. A., Ramesh, V., & Topi, H. (2016). Modern database management. Pearson.



|   |   |   |             |
|---|---|---|-------------|
| عنوان درس به فارسی:   |   | یادگیری آماری در آمار رسمی              |             |
| عنوان درس به انگلیسی:   |   | Machine Learning in Official Statistics |             |
| نوع درس و واحد  |   | یادگیری آماری مقدماتی                   |             |
| <input type="checkbox"/> نظری<br><input type="checkbox"/> عملی                    | <input type="checkbox"/> پایه<br><input type="checkbox"/> تخصصی         |   |             |
| <input type="checkbox"/> نظری-عملی<br><input type="checkbox"/> رساله / پایان نامه | <input checked="" type="checkbox"/> اختیاری<br><input type="checkbox"/> | ۳                                       | تعداد واحد: |
|   |   | ۴۸                                      | تعداد ساعت: |

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

### هدف کلی:

این درس به منظور درک اصول علمی استفاده از روش‌های یادگیری ماشین در تولید آمار رسمی و افزایش توانایی دانشجویان در بکارگیری ابزارها برای حل مسائل واقعی جامعه ارائه شده است.

### اهداف ویژه:

آشنایی عملی با اصول و مبانی استفاده از روش‌های یادگیری ماشین در تولید و پردازش آمارهای رسمی با هدف خودکارسازی فرایند تولید و پردازش آمارهای رسمی

### ب) مباحث یا سرفصل‌ها:

- استفاده از یکی از نرم افزارهای برنامه نویسی آماری همچون R, SAS, python برای تحلیل پروژه های مختلف
- تبیین شیوه‌های تهیه و تولید آمار
- آشنایی با مفاهیم مدرن سازی نظام آماری
- آشنایی و معرفی فرایند یکپارچه سازی داده‌ها : جورسازی داده‌ها، پیوند رکوردی، ابزارهای نرم افزاری، سایر ملاحظات روش‌شناختی
- مرور برخی روش‌های یادگیری آماری با تمرکز بر روش‌های رده‌بندی
- آشنایی با روش‌های متن‌کاوی
- معرفی کاربردهای روش‌های یادگیری آماری در فرایند تولید و پردازش آمارهای رسمی: خوشه‌بندی و رده‌بندی در پیوند رکوردی، رده‌بندی در اتصال داده‌های فضایی، رده‌بندی سوالات باز، رده‌بندی مشاغل و ... رده‌بندی و رگرسیون در کنترل افشای اطلاعات آماری، رده‌بندی و رگرسیون در ویرایش و جانمایی داده‌ها .....
- آشنایی با پروژه‌های یادگیری ماشین در آمارهای رسمی در سایر کشورها
- استفاده از روش‌های یادگیری آماری با یکی از نرم‌افزارهای آماری در فرایند تولید و پردازش آمارهای رسمی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف: پروژه‌محور و استفاده از یکی از نرم‌افزارهای R, SAS یا Python

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۷۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۳۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: ویدئو پرژکتور و آزمایشگاه کامپیوتر

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- 1- Peter Christen (2012). Data Matching: Concepts and Techniques for Record Linkage, Entity Resolution, and Duplicate Detection. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- 2- An Introduction to Statistical Learning with Application in R, by Gareth James, Daniela Witten, Trevor Hastie and Robert Tibshirani (2013). New York: Springer. Available online at: <http://faculty.marshall.usc.edu/gareth-james/ISL/>
- 3- Max Kuhn and Kjell Johnson (2013). Applied Predictive Modeling. Springer.



|  |  |                         |             |
|--|--|-------------------------|-------------|
| عنوان درس به فارسی:  |  | مبانی ترکیبیات          |             |
| عنوان درس به انگلیسی:  |  | Basics of Combinatorics |             |
| نوع درس و واحد   |  |                         |             |
| نظری <input checked="" type="checkbox"/> / پایه <input type="checkbox"/>         |  | بدون پیشنیاز            |             |
| عملی <input type="checkbox"/> / تخصصی <input type="checkbox"/>                   |  |                         |             |
| نظری-عملی <input type="checkbox"/> / اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> |  | ۴                       | تعداد واحد: |
| رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>                                      |  | ۶۴                      | تعداد ساعت: |

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

### هدف کلی:

ترکیبیات شاخه‌ای از ریاضیات است که به بررسی ساختارهای متناهی و شمارا می‌پردازد. مسائل ترکیبیات در بخش‌های زیادی از ریاضیات محض مانند جبر، نظریه احتمالات، توپولوژی و هندسه پیش می‌آیند و ترکیبیات کاربردهای فراوانی در بهینه‌سازی، علوم کامپیوتر، نظریه ارگودیک و فیزیک آماری دارد. از دید تاریخی بسیاری از مسائل ترکیبیات، به مسائلی که در بخش‌های مختلف ریاضی پیش آمده‌اند راه حلی تک کاره داده‌اند. اما در اواخر سده بیستم روش‌های کلی و قدرتمندی ابداع شد که ترکیبیات را به بخشی شاخص از ریاضیات تبدیل کرد.

### اهداف ویژه:

آشنایی با مفاهیم اساسی ترکیبیات مانند: شمارش، توابع مولد، روابط و انواع آنها، ماتریس‌ها از دیدگاه ترکیبیاتی، گراف‌ها و رنگ‌بندی

### پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

مقدمه: مطالب مقدماتی مانند مجموعه‌ها، توابع، الگوریتم و منطق گزاره‌ها و جبر بول  
 شمارش: مفاهیم اصلی، اصل لانه کبوتری، تبدیل‌ها و ترکیب‌ها، اصل شمول و عدم شمول، روابط بازگشتی، توابع مولد.  
 روابط و انواع آنها: روابط و نمایش آنها، روابط هم‌ارزی و افزازها، روابط ترتیب جزئی و ترتیب کامل، بستار یک رابطه  
 ماتریس‌ها: ماتریس‌ها از دیدگاه ترکیبیاتی، برخی خواص مهم ماتریس‌های صفر و یک  
 گراف‌ها و مدل‌های مبتنی بر آنها: معرفی مفهوم گراف با تأکید بر کاربردهای آن در مدل‌سازی، آشنایی با مفاهیم اصلی نظریه گراف نظیر دور، مسیر، درجه، دنباله درجه‌یی، انواع اصلی گراف نظیر گراف‌های کامل، درخت‌ها، گراف‌های دوبخشی، گراف‌های اویلری و هامیلتونی و گراف‌های جهت‌دار و تورنمنت‌ها، تطابق‌های کامل و ماکسیمم (طرح الگوریتم و کاربردها)، رنگ‌آمیزی گراف‌ها و چند جمله‌ای رنگی  
 مربع‌های لاتین، طرح‌ها و هندسه‌های متناهی: آشنایی با تعریف و مفاهیم اصلی با تأکید بر ارتباط این مفاهیم (با ارائه مثال) و تأکید بر ارتباط این مفاهیم با مفاهیم قبلی طرح شده در این درس، نظیر گراف‌ها و ارائه چند مورد شمارش در این خصوص، ارائه مفهوم سیستم‌های نمایندگی متمایز (SDR) و طرح صورت قضیه فیلیپ-هالو ارائه مثال و کاربرد آن در مربع‌های لاتین

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

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

### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

|         |                                 |
|---------|---------------------------------|
| ۲۰ درصد | فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال |
| ۳۰ درصد | آزمون میان‌ترم                  |
| ۵۰ درصد | آزمون پایان نیم‌سال             |





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

رایانه، پروژکتور، قلم نوری و تخته.

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- [1] Garnier and J. Taylor, *Discrete Mathematics for New Technology*, IOP Publishing Ltd., Bristol, 2002.
- [2] R. Garnier and J. Taylor, *Discrete Mathematics*, third ed., CRC Press, Boca Raton, FL, 2010.
- [3] L. Lov'asz, J. Pelik'an, and K. Vesztergombi, *Discrete Mathematics*, Springer-Verlag, New York, 2003.
- [4] R.P. Grimaldi, *Discrete and Combinatorial Mathematics*, an applied introduction, Addison-Wesley Pub. Co. Inc., 1994



|  |   |                          |             |
|--|---|--------------------------|-------------|
| عنوان درس به فارسی:                      |   | بهینه سازی خطی ۱         |             |
| عنوان درس به انگلیسی:                    |   | Linear Optimization I    |             |
| نوع درس و واحد                           |   | آنالیز ریاضی ۱ + جبر خطی |             |
| نظری <input checked="" type="checkbox"/> | پایه <input type="checkbox"/>               |                          |             |
| عملی <input type="checkbox"/>            | تخصصی <input type="checkbox"/>              |                          |             |
| نظری-عملی <input type="checkbox"/>       | اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> |                          |             |
|  | رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/> | ۴                        | تعداد واحد: |
|  |   | ۶۴                       | تعداد ساعت: |

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

**هدف کلی:** بهینه سازی یکی از شاخه های مهم ریاضیات کاربردی است که به ارتباط هایی بین ریاضیات، اقتصاد و صنعت منجر می شود. در این درس به مساله ماکزیمم (مینیمم) کردن سود (هزینه)، و بهینه سازی خطی در فضاهای متناهی بعد، پرداخته می شود.

### اهداف ویژه:

- آشنایی دانشجویان با بهینه سازی خطی در فضاهای متناهی بعد، شامل: مدل سازی و کاربردهای آن، حل مدل ها، دوگان، تفسیر های هندسی، جبری و اقتصادی.
  - درک برخی کاربردهای آنالیز و جبر خطی در دیگر شاخه های ریاضیات و درک ارتباط های بین ریاضیات، اقتصاد و صنعت
- نکته:** هدف اصلی از ارائه این درس در محتوای ریاضی آن نهفته است، و لذا توصیه می شود مدرس به هیچ وجه از محتوای نظری آن شامل اثبات های ریاضی و ارائه مفاهیم دقیق و بنیادی این شاخه کم ننماید.

### پ) مباحث یا سرفصل ها:

مقدمه ای بر بهینه سازی، انواع مسایل بهینه سازی، اهمیت و کاربرد آنها در مدل سازی: چگونگی تبدیل مسایل واقعی به مسایل بهینه سازی ریاضی، حل هندسی مسایل بهینه سازی خطی (LP)، مفهوم POS(requirements space)، پوسته خطی، پوسته محدب و پوسته آفین و ارتباط آنها با LP ها، مفهوم بعد، مجموعه های محدب، چند وجهی ها، ابر صفحه ها، نیم فضا، اشعه، توابع محدب و خواص و اهمیت آنها در بهینه سازی خطی، مفهوم و خواص نقاط راسی و جهت های دورشونده (راسی) چند وجهی ها و نحوه به دست آوردن آنها، قضیه نمایش و کاربردهای آن، شرایط لازم و کافی وجود جواب بهینه (نتایج قضیه نمایش)، الگوریتم سیمپلکس: معیارهای بهینگی، بیکرانگی، واردشوندگی و خارج شوندگی متغیرها، حل مثال های عددی با الگوریتم سیمپلکس (به صورت دستی و برنامه نویسی)، تفسیر الگوریتم سیمپلکس از سه دیدگاه جبری، هندسی و اقتصادی، وجود جواب های بهینه دگرین و نحوه به دست آوردن آنها، تباهدگی، همگرایی الگوریتم سیمپلکس در غیاب تباهدگی، قضیه نمایش برابری: لم فارکاس و قضیه گردن، شرایط بهینگی KKT (اثبات قضیه KKT و تعبیر هندسی آن)، مفهوم دوگان، طریقه نوشتن دوگان یک LP، قضایای دوگان: ضعیف، قوی، قضیه مکمل زائد ضعیف، قضیه اساسی دو آلیتی، قضیه مکمل زائد قوی، کاربردهای دوگان و شرایط مکمل زائد ضعیف، روش سیمپلکس دوگان، محاسبه جواب های بهینه دوگان از روی جواب بهینه اولیه، تحلیل حساسیت، تعبیر اقتصادی دوگان و جواب های بهینه دوگان، قیمت های سایه یی، حل دستگاه ها و ارتباط آن با بهینه سازی خطی، ارتباط بین تباهدگی و دگرینگی اولیه و دوگان، پایداری و استواری.

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

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس های حل تمرین های مناسب در طول نیم سال.  
در صورت لزوم، استفاده از نرم افزارهای مناسب و آشنا کردن دانشجویان با برخی از ارتباط های این درس با سایر شاخه های ریاضیات.



ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

|          |                                 |
|----------|---------------------------------|
| ۲۰ درصد  | فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال |
| ۳۰ درصد  | آزمون میانترم                   |
| ۵۰ درصد: | آزمون پایان نیم‌سال             |

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

رایانه، پروژکتور، قلم نوری و تخته.

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- 1- M. S. Bazaraa, J. J. Jarvis, and H. D. Sherali, *Linear Programming and Network Flows*, Wiley, 2006.
- 2-K. G. Murty, *Linear Programming*, Wiley, 1983.
- 3- D. Bertsimas, and J. N. Tsitsiklis, *Introduction to Linear Optimization*, Athena Scientific, 1997



|   |   |                        |             |
|---|---|------------------------|-------------|
| عنوان درس به فارسی:                         |   | بهینه سازی خطی ۲       |             |
| عنوان درس به انگلیسی:                       |   | Linear Optimization II |             |
| نوع درس و واحد                              |   | بهینه سازی خطی ۱       |             |
| نظری <input checked="" type="checkbox"/>    | پایه <input type="checkbox"/>               |                        |             |
| عملی <input type="checkbox"/>               | تخصصی <input type="checkbox"/>              |                        |             |
| نظری-عملی <input type="checkbox"/>          | اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> |                        |             |
| رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/> |   | ۴                      | تعداد واحد: |
|   |   | ۶۴                     | تعداد ساعت: |

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

**هدف کلی:** این درس، در ادامه درس بهینه‌سازی خطی ۱ تعریف شده و تکمیل کننده آن درس می‌باشد. برخلاف بهینه‌سازی خطی ۱، این درس کمتر به تئوری می‌پردازد و هدف مرور کاربردهای بهینه‌سازی خطی است. به علاوه، این درس بر پایه نگاه الگوریتمی تدوین شده است.

**تبصره:** اگرچه عنوان این درس بهینه‌سازی خطی است، ولی بخش بسیار کوچکی از سرفصل درس به بهینه‌سازی غیرخطی اختصاص داده شده است، تا دانشجو بتواند درک نماید که گام‌های آغازین در برنامه‌ریزی غیرخطی نیز بر پایه ایده‌های بهینه‌سازی خطی برداشته شده است.

#### اهداف ویژه:

- ۱) تکمیل مباحث نظری مطرح شده در بهینه‌سازی خطی ۱
- ۲) آشنایی با برخی شاخه‌های بهینه‌سازی گسسته خطی، مانند برنامه‌ریزی صحیح، صفر و یک، شبکه جریان، حمل و نقل، تخصیص و ...
- ۳) آشنایی با بهینه‌سازی خطی چندهدفه (یا برنامه‌ریزی پویا)
- ۴) آشنایی با کاربردهای بهینه‌سازی خطی (پیوسته، گسسته و چندهدفه) در اقتصاد، صنعت و ...

#### پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

مروری بر بهینه‌سازی خطی ۱: بررسی بخش‌های جامانده از آن مانند سیمپلکس اصلاح شده، روش دوفازی، تحلیل حساسیت مدل‌سازی: تبدیل مسایل واقعی به مدل‌های بهینه‌سازی، مدل‌سازی مسایل برنامه‌ریزی خطی گسسته: مسایل صحیح و صفر و یک حل مسایل برنامه‌ریزی صحیح: به کمک تکنیک‌های برش کسری، برش مختلط و شاخه و کران الگوریتم بالاس برای حل مسایل برنامه‌ریزی صفر و یک برخی مسایل بهینه‌سازی چندهدفه خطی: تعریف‌ها و مفاهیم اساسی، روش مجموع وزندار. سیمپلکس دوهدفه، برنامه‌ریزی آرمانی، برنامه‌ریزی غیرخطی نامقید، برنامه‌ریزی پویا کاربردهای برنامه‌ریزی خطی و صحیح: مانند تحلیل پوششی داده‌ها (DEA)، دیگر کاربردهای اقتصادی و ...

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

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

#### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

|                                 |                                      |
|---------------------------------|--------------------------------------|
| فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال | ۲۰ درصد: شامل تمرینات و شبیه‌سازی‌ها |
| آزمون میان‌ترم                  | ۳۰-۳۰ درصد                           |
| آزمون پایان نیم‌سال             | ۵۰ درصد                              |



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

رایانه، پروژکتور، قلم نوری و تخته.

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- 1- M. S. Bazaraa, J. J. Jarvis, and H. D. Sherali, *Linear Programming and Network Flows*, Wiley, 2<sup>nd</sup>, 2006.
- 2- H. Taha, *Integer Programming: Theory, Applications, and Computations*, Academic Press, 1975.
- 3- M. Ehrgott, *Multicriteria Optimization*, 2<sup>nd</sup> edition, Springer, 2005.
- 4- W. W. Cooper, L. M. Seiford, and K. Tone, *Data Envelopment Analysis*, Springer, 2000.



|  |  |                                      |             |
|--|--|--------------------------------------|-------------|
| عنوان درس به فارسی:  |  | بهینه سازی غیر خطی                   |             |
| عنوان درس به انگلیسی:  |  | Non-Linear Optimization              |             |
| نوع درس و واحد   |  |                                      |             |
| نظری <input checked="" type="checkbox"/> / پایه <input type="checkbox"/>         |  | بهینه سازی خطی ۱ + مبانی آنالیز عددی |             |
| عملی <input type="checkbox"/> / تخصصی <input type="checkbox"/>                   |  | دروس هم نیاز:                        |             |
| نظری-عملی <input type="checkbox"/> / اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> |  | ۴                                    | تعداد واحد: |
| رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>                                      |  | ۶۴                                   | تعداد ساعت: |

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

**هدف کلی:** مسائل بهینه سازی در اغلب حوزه های مهندسی، علوم مدیریتی و اقتصادی و ریاضیات ظاهر می شوند و هدف اصلی از بیان آنها دستیابی به هدفی معین تحت شرایطی از پیش مطالعه شده است. بطور کلی یک مسئله ظاهر شده در حوزه های مذکور به فرم یک مدل ریاضی بیان می شود. تلاش جهت دستیابی به مدل های دقیقتر و همچنین پیچیدگی ظاهر شده در مسائل، اغلب منجر به یک مدل ریاضی غیرخطی می گردد. این التزام، مطالعه دقیق جهت حل این مدل ها را ضروری می نماید، و لذا بهینه سازی غیرخطی از مهمترین مسائل ریاضیات کاربردی به شمار می رود.

### اهداف ویژه:

(۱) آشنایی با بهینه سازی غیر خطی در فضاهای متناهی البعد، شامل: مدل سازی و کاربردهای آن، تحلیل ریاضی شرایط بهینگی و آنالیز محذب هدف اصلی از ارائه این درس در محتوای ریاضی آن نهفته است، و لذا توصیه می شود مدرس به هیچ وجه از محتوای نظری آن شامل اثبات های ریاضی و ارائه مفاهیم دقیق و بنیادی این شاخه کاسته نشود.

### پ) مباحث یا سرفصل ها:

- مقدمه ای بر بهینه سازی: انواع مسایل بهینه سازی، اهمیت و کاربرد آنها
- مدل سازی: چگونگی تبدیل مسایل واقعی به مسایل بهینه سازی ریاضی
- تحدب: تعریف و بررسی خواص مجموعه های محدب و پوسته محدب یک مجموعه، تعریف توابع محدب، مقعر و خواص آنها، قضیه نمایش برای مجموعه های محدب، تعریف مخروط، مخروط محدب، ابرصفحه و نیم فضا و بررسی خواص آنها
- جداسازی: بررسی انواع جداسازی به ویژه جداسازی قوی، جداسازی نقطه از مجموعه و جداسازی دو مجموعه
- بیان قضایای دگرین: قضیه فارکاس و قضیه گردن و تعبیر هندسی آنها
- نقاط راسی: تعریف نقاط راسی، جهت های دور شونده و شدنی و بررسی خواص آنها
- مشتق: بیان مشتقات مرتبه اول و دوم و بیان خواص توابع محدب مشتق پذیر به کمک این مشتقات
- شرایط بهینگی: بیان شرایط بهینگی مرتبه اول و دوم برای توابع یک متغیره و چند متغیره، شرایط لازم و شرایط کافی بهینگی هندسی و جبری (شرایط KKT)
- بررسی مسائل بهینه سازی: جستجوی خطی در بهینه سازی، روشهای گرادیان و نیوتن، بررسی مسائل بهینه سازی درجه دوم و کاربردهای آن، بررسی مسائل تفکیک پذیر و کاربردهای آن

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

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس های حل تمرین های مناسب در طول نیم سال.  
در صورت لزوم، استفاده از نرم افزارهای مناسب و آشنا کردن دانشجویان با برخی از ارتباط های این درس با سایر شاخه های ریاضیات.

### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

|                                 |                                      |
|---------------------------------|--------------------------------------|
| فعالیت های کلاسی در طول نیم سال | ۲۰ درصد: شامل تمرینات و شبیه سازی ها |
| آزمون میانترم                   | ۳۰ درصد                              |
| آزمون پایان نیم سال             | ۵۰ درصد                              |



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

رایانه، پروژکتور، قلم نوری و تخته.

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- 1- M. S. Bazaraa, H. D. Sherali and C. M. Shetty, *Nonlinear Programming*, Wiley, 3<sup>rd</sup> edition, 2006.
- 2- A. Ruszczyński, *Nonlinear Optimization*, Princeton University Press, 2006.
- 3- D. G. Luenberger, Y. Ye, *Linear and Nonlinear Programming*, Springer, 3<sup>rd</sup> edition, 2008.



|                                   |               |   |  |
|-----------------------------------|---------------|---|--|
| عنوان درس به فارسی: فیزیک عمومی ۱ |               | عنوان درس به انگلیسی: General Physics 1     |  |
| نوع درس و واحد                    | بدون پیش‌نیاز | پایه <input type="checkbox"/>               | نظری <input checked="" type="checkbox"/> |
| تعداد واحد:                       | ۳             | تخصصی <input type="checkbox"/>              | عملی <input type="checkbox"/>            |
| تعداد ساعت:                       | ۴۸            | اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> | نظری-عملی <input type="checkbox"/>       |
|                                   |               | رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/> |  |

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

هدف کلی: آشنایی دانشجویان با مفاهیم کلی فیزیک عمومی

اهداف ویژه: آشنایی با مفاهیم حرکت، نیرو، شتاب، کار و انرژی و دینامیک اجسام

**پ) مباحث یا سرفصل‌ها:**

- اندازه گیری، کمیتها و یکاها، دقت، تحلیل ابعادی
- حرکت در یک بعد؛ سرعت، شتاب،
- حرکت در صفحه؛ سرعت و شتاب در دو بعد
- نیرو و قوانین نیوتون
- دینامیک حرکت دایره ای، نوسان و قانون هوک
- کار و انرژی؛ پایستگی انرژی، انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل
- سیستم ذرات، مرکز جرم، تکانه، پایستگی تکانه و برخورد
- سینماتیک و دینامیک دورانی
- مکانیک سیالات؛ فشار هیدروستاتیک، قوانین پایستگی در حرکت شاره ها، گرانروی
- ترمودینامیک و حرارت
- امواج

**ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:** تبیین و تشریح موضوعات درسی همراه با طرح مثال، تهیه محتوای کمک آموزشی با استفاده از نرم افزارهای موجود در حوزه مکانیک و حرکت، تهیه فیلمهای آموزشی انجام آزمایشهای مرتبط با درس، بازدید از آزمایشگاه های مرتبط و انجام آزمایشهای مرتبط در کلاس، مشارکت دانشجویان در طرح و حل مساله

**ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):** فعالیتهای کلاسی در طول نیمسال ۵۰ درصد آزمون پایان نیمسال ۵۰ درصد

**ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:** امکانات آزمایشگاه فیزیک مکانیک، امکانات الکترونیک جهت تهیه محتوای کمک آموزشی و فضای فیزیکی مناسب برای اجرای کلاسهای حضوری

**چ) فهرست منابع پیشنهادی:**

- 1- Fundamentals of Physics Extended, 10th ed., D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, (August 5, 2013), Wiley
- 2- Physics, David Halliday, 5 th ed., Robert Resnick, Kenneth S. Krane, (2001).
- 3- Physics, Principles with Applications, 7th ed., D.G. Giancoli, Prentice Hall, (2014).





|   |   |                   |             |
|---|---|-------------------|-------------|
| عنوان درس به فارسی:   |   | فیزیک عمومی ۲     |             |
| عنوان درس به انگلیسی:   |   | General Physics 2 |             |
| نوع درس و واحد  |   | فیزیک عمومی ۱     |             |
| <input type="checkbox"/> پایه<br><input type="checkbox"/> تخصصی<br><input checked="" type="checkbox"/> اختیاری<br><input type="checkbox"/> رساله / پایان نامه | <input checked="" type="checkbox"/> نظری<br><input type="checkbox"/> عملی<br><input type="checkbox"/> نظری-عملی |                   |             |
|   |   | ۳                 | تعداد واحد: |
|   |   | ۴۸                | تعداد ساعت: |

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

هدف کلی: آشنایی با مفاهیم الکتروسیسته و مغناطیس.

#### اهداف ویژه:

- آشنایی با نیروهای بنیادی طبیعت: الکتریکی و مغناطیسی
- شناخت دینامیک کلاسیک اجسام باردار و آشنایی با معادلات بنیادی توصیف کننده آن
- آشنایی با کاربردهای ابتدایی نیروهای الکتریکی و مغناطیسی
- آشنایی با امواج الکترومغناطیسی

#### پ) مباحث یا سرفصلها: (۸ تا ۱۲ مورد را ذکر نمایید)

- بار و ماده، قانون کولن و میدان E، قانون گاوس و کاربرد، پتانسیل الکتریکی، خازن و دی الکتریک، جریان و مقاومت، مدارهای الکتریکی، میدان B، قانون آمپر، قانون فارادی، خواص مغناطیسی ماده، معادلات ماکسول، مدارهای RLC، جریان AC، امواج EM

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

- مشارکت دادن دانشجویان در کلاس برای درک بهتر مفاهیم با پرسش های چالشی
- استفاده از ویدئوهای آموزشی و ویدئوهایی که شامل آزمایش های طراحی شده برای درک بهتر مفاهیم می باشند
- استفاده از نرم افزارها برای درک بهتر مطلب

#### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۵۰ درصد
- آزمون پایان نیم سال ۵۰ درصد

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

رایانه، پروژکتور، قلم نوری و تخته.

#### چ) فهرست منابع پیشنهادی: (۳ تا ۵ مورد را ذکر نمایید)

- 1- *Fundamentals of Physics Extended*, 10<sup>th</sup> ed., D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, (August 5, 2013), Wiley.
- 2- *Physics, Principles with Applications*, 7<sup>th</sup> ed., D.G. Giancoli, Prentice Hall, (2014).
- 3- *University Physics with Modern Physics, Technology Update*, 13<sup>th</sup> ed., H.D. Young and R.A. Freedman, (2013).
- 4- *Physics*, David Halliday, 5<sup>th</sup> ed., Robert Resnick, Kenneth S. Krane, (2001).



|   |   |                              |             |
|---|---|------------------------------|-------------|
| عنوان درس به فارسی:                         |   | آزمایشگاه فیزیک عمومی ۱      |             |
| عنوان درس به انگلیسی:                       |   | General Physics Laboratory 1 |             |
| نوع درس و واحد                              |   |                              |             |
| نظری <input type="checkbox"/>               | پایه <input type="checkbox"/>               | بدون پیش نیاز                |             |
| عملی <input checked="" type="checkbox"/>    | تخصصی <input type="checkbox"/>              | فیزیک عمومی ۱                |             |
| نظری-عملی <input type="checkbox"/>          | اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> | ۱                            | تعداد واحد: |
| رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/> |   | ۳۲                           | تعداد ساعت: |

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

**هدف کلی:** به کارگیری ابزارها و دستگاه‌ها برای تعمیق درک مفاهیم مکانیک.

### اهداف ویژه:

- آشنایی با چگونگی اندازه‌گیری مشاهده پذیرهای فیزیکی در آزمایشگاه
- آشنایی با چگونگی استفاده از ابزارهای آزمایشگاهی برای مطالعهٔ دینامیک کلاسیک اجسام

### پ) مباحث یا سرفصل‌ها: (۸ تا ۱۲ مورد را ذکر نمایید)

- مقدمه: مباحث خطا، اندازه‌گیری و ابزارهای اندازه‌گیری
- آزمایش ۱: اندازه‌گیری فرکانس تار مرتعش
- آزمایش ۲: بررسی اصل ارشمیدس
- آزمایش ۳: اندازه‌گیری چگالی مایعات
- آزمایش ۴: اندازه‌گیری ظرفیت گرمایی و گرمای ویژه جامدات
- آزمایش ۵: محاسبه شتاب گرانشی با استفاده از آونگ ساده
- آزمایش ۶: اندازه‌گیری ضریب حرارتی ژول
- آزمایش ۷: بررسی ضریب انبساط طولی جامدات
- آزمایش ۸: بررسی کشش سطحی مایعات
- آزمایش ۹: بررسی حرکت سقوط آزاد

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

پیشنهاد می‌شود که دانشجویان جهت آشنایی بیشتر با روش‌های کار آزمایشگاهی و جنبه‌های فنی و نرم‌افزاری، از نرم‌افزارهای آموزشی استفاده کنند. پیشنهاد می‌شود جهت شکوفا شدن بیشتر علاقه‌مندی دانشجویان نسبت به آموزه‌های تلقی شده در درس آزمایشگاه، به طراحی، چیدمان و محاسبات یک آزمایش که متناسب با سلیقه دانشجو و یک جنبه کاربردی نیز به همراه داشته باشد؛ بپردازند و نمره‌ای برای این کار جداگانه محاسبه شود. این کار می‌تواند به صورت گروهی و متناسب با وسایل آزمایشگاهی موجود انجام شود.

### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۸۰ درصد
- آزمون پایان نیم‌سال ۲۰ درصد

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

ابزارهایی مانند سطح شیبدار، فنز، نیروسنج و ...



|  |   |                              |             |
|--|---|------------------------------|-------------|
| عنوان درس به فارسی:                      |   | آزمایشگاه فیزیک عمومی ۲      |             |
| عنوان درس به انگلیسی:                    |   | General Physics Laboratory 2 |             |
| نوع درس و واحد                           |   |                              |             |
| <input type="checkbox"/> نظری            | <input type="checkbox"/> پایه               | بدون پیش‌نیاز                |             |
| <input checked="" type="checkbox"/> عملی | <input type="checkbox"/> تخصصی              | فیزیک عمومی ۲                |             |
| <input type="checkbox"/> نظری-عملی       | <input checked="" type="checkbox"/> اختیاری | ۱                            | تعداد واحد: |
| رساله / پایان‌نامه                       |   | ۳۲                           | تعداد ساعت: |

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

**هدف کلی:** آشنایی و کسب مهارت‌های فنی با مفاهیم عملی و روش‌های اندازه‌گیری در زمینه‌های الکتروسیسته و مغناطیس.

**اهداف ویژه:**

- آشنایی با چگونگی اندازه‌گیری مشاهده پذیرهای فیزیکی در آزمایشگاه
- آشنایی با چگونگی استفاده از ابزارهای آزمایشگاهی برای مطالعهٔ دینامیک کلاسیک اجسام باردار

**پ) مباحث یا سرفصل‌ها: (۸ تا ۱۲ مورد را ذکر نمایید)**

- مقدمه: یادآوری از خطا و آشنایی با وسایل آزمایشگاه
- آزمایش ۱: اندازه‌گیری مقاومت درونی ولت‌متر و منبع تغذیه
- آزمایش ۲: اندازه‌گیری مقاومت مجهول (RX به روش پل وتستون و پل تار
- آزمایش ۳: تحقیق قوانین کیرشهوف
- آزمایش ۴: بررسی مدارهای جریان متناوب (مطالعه سلف، خازن و مقاومت در مدارهای جریان متناوب ((RLC))
- آزمایش ۵: تعیین ظرفیت خازن به روش شارژ و دشارژ
- آزمایش ۶: به هم بستن خازن‌ها و تعیین ظرفیت خازن معادل
- آزمایش ۷: کار با ترانسفورماتور و تحقیق قوانین الکترومغناطیس
- آزمایش ۸: تحقیق قانون اهم

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

پیشنهاد می‌شود که دانشجویان جهت آشنایی بیشتر با روش‌های کار آزمایشگاهی و جنبه‌های فنی و نرم‌افزاری، از نرم‌افزارهای آموزشی استفاده کنند.

پیشنهاد می‌شود جهت شکوفا شدن بیشتر علاقه‌مندی دانشجویان نسبت به آموزه‌های تلقی شده در درس آزمایشگاه، به طراحی، چیدمان و محاسبات یک آزمایش که متناسب با سلیقه دانشجو و یک جنبه کاربردی نیز به همراه داشته باشد؛ بپردازند و نمره‌ای برای این کار جداگانه محاسبه شود. این کار می‌تواند به صورت گروهی و متناسب با وسایل آزمایشگاهی موجود انجام شود.

**ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):**

- فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۸۰ درصد
- آزمون پایان نیم‌سال ۲۰ درصد

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

ابزارهایی مانند ولت سنج، آمپر سنج، مقاومت سنج، مقاومت، خازن، منبع تغذیه و ....



|  |   |                           |             |
|--|---|---------------------------|-------------|
| عنوان درس به فارسی:  |   | مباحثی در آمار و کاربردها |             |
| عنوان درس به انگلیسی:  |   | Topics in Statistics      |             |
| نوع درس و واحد   |   | اجازه گروه                |             |
| <input type="checkbox"/> نظری<br><input type="checkbox"/> پایه         | <input type="checkbox"/> عملی<br><input type="checkbox"/> تخصصی         |                           |             |
| <input type="checkbox"/> نظری-عملی<br><input type="checkbox"/> اختیاری | <input type="checkbox"/> رساله / پایان نامه<br><input type="checkbox"/> | ۳                         | تعداد واحد: |
|  |   | ۴۸                        | تعداد ساعت: |

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

هدف کلی:

این درس به منظور ارایه درس‌های تکمیلی یا جدید طراحی شده است.

اهداف ویژه:

آموزش یک درس جدید آماری در چهارچوب مشخص شده دوره کارشناسی

پ) مباحث یا سرفصل‌ها: (۸ تا ۱۲ مورد را ذکر نمایید)

- درسی است در سطح کارشناسی یا بالاتر با سرفصل متغیر در زمینه آمار یا احتمال که برحسب امکانات و نیاز برای اولین بار ارائه می‌گردد . ریز مواد درسی مربوطه قبل از ارائه بایستی به تصویب شورای گروه آمار برسد.

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

بسته به درس تعریف شده و تصویب شده متفاوت است.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۶۰ درصد  
 آزمون پایان نیم‌سال ۴۰ درصد

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



|   |   |                    |  |
|---|---|--------------------|--|
| عنوان درس به فارسی:   |   | نگارش علمی         |  |
| عنوان درس به انگلیسی:   |   | Scientific Writing |  |
| دروس پیش نیاز:  | بدون پیش نیاز   |                    |  |
| دروس هم نیاز:   |   |                    |  |
| تعداد واحد:   | ۳   |                    |  |
| تعداد ساعت:   | ۴۸  |                    |  |
| نوع درس و واحد  |   |                    |  |
| <input type="checkbox"/> پایه<br><input type="checkbox"/> تخصصی<br><input checked="" type="checkbox"/> اختیاری<br><input type="checkbox"/> رساله / پایان نامه | <input checked="" type="checkbox"/> نظری<br><input type="checkbox"/> عملی<br><input type="checkbox"/> نظری-عملی |                    |  |

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

### هدف کلی:

به علت اهمیت مهارت‌های زبانی در مطالعات ریاضی و گزارش نویسی، این درس با سرفصل زیر برای ارائه در همه رشته‌ها پیشنهاد شده است. این درس بگونه‌ای تنظیم شده است که برای همه بخش‌های دانشکده ریاضی قابل استفاده باشد.

### اهداف ویژه:

رشد مهارت‌ها در راستای نحوه استفاده از زبان‌های فارسی و انگلیسی و استفاده از نرم‌افزارها برای نوشتارهای علمی.

### پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

معرفی انواع کتاب‌های مرجع شامل انواع واژه‌نامه‌ها و فرهنگ‌های عمومی، انواع واژه‌نامه‌ها و فرهنگ‌های ریاضی.

- معرفی نام شاخه‌های اصلی و فرعی ریاضی بر اساس Math.Subj.Class.

- شرح مهارت‌های زبانی در بیان مفاهیم ریاضی با تاکید بر خواندن و نگارش (Reading and Writing).

- نگارش برای تهیه شرح حال علمی (CV) ،

- تمرین نگارش فارسی و انگلیسی با هدف توصیف و یا اثبات -نگارش ریاضی به زبان فارسی و زبان خارجی (انگلیسی)،

- رعایت اصول سازگاری (Consistency) و توازی (Parallelism)، خلاصه سازی (Contraction)، وردش زیبای واژگان (Elegant Variation) و جلوگیری از خطاهایی مانند معین نبودن نهاد مربوط به گزاره در جمله (Dangling)،

- اصول مورد نیاز برای نوشتن اثبات، فرمول نویسی و نمادگذاری،

- بیان تفاوت‌ها و کاربردهای متفاوت قضیه، لم، گزاره، حدسیه، فرضیه،

- بیان فهرست عبارات‌های متداول ریاضی برای نگارش مفاهیم ریاضی و شرح برخی اشتباهات معمول در نوشته‌های ریاضی و ارائه فرم‌های مناسب‌تر،

- آشنایی با نگارش متن‌های ریاضی، آمار و علوم کامپیوتر، شباهت‌ها و تفاوت‌ها،

- مراحل تهیه، ویرایش، بازبینی و انتشار یک اثر ریاضی،

- مثال‌هایی از ویرایش اثر توسط بزرگان ریاضی،

- چگونگی آماده‌سازی اولیه پروژه، پایان‌نامه و تز، بازبینی پروژه، پایان‌نامه و تز، تحویل پروژه، پایان‌نامه و تز،

- آماده‌سازی یک سخنرانی، نگارش سخنرانی و ارائه سخنرانی،

- آماده‌سازی پوستر، نگارش پوستر و ارائه پوستر،

- فراگیری استفاده از Latex و تک فارسی.

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

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

در صورت لزوم، استفاده از نرم‌افزارهای مناسب و آشنا کردن دانشجویان با برخی از ارتباط‌های این درس با سایر شاخه‌های ریاضیات.



ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

(الف) تحویل پروژه نهایی این درس با Latex و تک فارسی،

(ب) تهیه یک پوستر و ارائه آن مطابق با اصول بیان شده،

(ج) نگارش یک سخنرانی و ارائه آن،

(د) شرکت در سه سخنرانی یا جلسه دفاعیه دانشکده و ارائه یک گزارش نقادانه در خصوص آنها،

(و) فعالیت‌های مستمر در طول نیم‌سال تحصیلی.

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

رایانه، پروژکتور، قلم نوری و تخته.

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- 1- Franco Vivaldi, *Mathematical Writing: an Undergraduate Course*, Uni. Lond. (Queen Mary), 2011.
- 2- N. J. Higham, *Handbook of Writing for Mathematical Science*, Siam, 1998.
- 3- *Dictionary of Mathematics: In Four Languages - English, German, French, Russian*, 2000.
- 4- M. Swan, *Oxford Practical Usage*, 2009.
- 5- *Oxford Advanced Learner's Dictionary*, the latest edition.
- 6- *Longman Dictionary of Common Errors*, 1999.
- 7- *Encyclopedic Dictionary of Mathematics: The Math. Society of Japan*, (English Translation), 1993.
- 8- *Encyclopedia of Mathematics*, Springer, latest edition.



|  |  |                              |             |
|--|--|------------------------------|-------------|
| عنوان درس به فارسی:  |  | برنامه سازی پیشرفته          |             |
| عنوان درس به انگلیسی:  |  | Advanced Programing          |             |
| نوع درس و واحد   |  | مبانی کامپیوتر و برنامه سازی |             |
| نظری <input checked="" type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/>         |  | دروس پیش نیاز:               |             |
| عملی <input type="checkbox"/> تخصصی <input type="checkbox"/>                   |  | دروس هم نیاز:                |             |
| نظری-عملی <input type="checkbox"/> اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> |  | ۴                            | تعداد واحد: |
| رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>                                    |  | ۶۴                           | تعداد ساعت: |

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

### هدف کلی:

هدف اصلی این درس، یادگیری اصول برنامه نویسی پیشرفته است. با توجه به این که پیش نیاز این درس، مبانی کامپیوتر و برنامه سازی است، لازم است دانشجویانی که این درس را بر می گزینند از دانش اولیه در زمینه برنامه نویسی برخوردار باشند و مهارت های لازم در این زمینه را در حد مفاهیم اولیه پیش نیاز مبحث برنامه نویسی شی گرا کسب کرده باشند.

### اهداف ویژه:

(۱) یادگیری اصول برنامه نویسی پیشرفته.

(۲) آشنایی با برنامه نویسی شی گرا و الگوریتم های جستجو.

(۳) آشنایی با زبان های برنامه نویسی مانند جاوا و ++C

### پ) مباحث یا سرفصل ها:

مقدمه ای بر برنامه نویسی، آشنایی با زبان های برنامه نویسی و معیارهای انتخاب زبان برنامه نویسی، آشنایی با یک زبان برنامه نویسی مانند جاوا یا ++C، برنامه نویسی شی گرا، تعریف شی و کلاس، وراثت، سطوح دسترسی، encapsulation, overriding and overloading methods, روش ها و متغیرهای static، ساختارهای IO، طراحی رابط گرافیکی (GUI)، پردازش خطا (Exception Handling)، کار با فایل ها، کار با ساختمان داده ها (Array, ArrayList, HashMap, HashSet, Vector, ...)، مهارت های مدیریت پروژه و کار تیمی، پروپوزال نویسی و مسایل مربوطه، سندسازی برنامه ها، بررسی الگوریتم ها و حل چند مساله نمونه، آشنایی با پیچیدگی های الگوریتم ها و مرتبه زمانی، آشنایی با الگوریتم های جستجو و مرتب سازی و نحوه تحلیل آن ها از لحاظ نظری.

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

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس های حل تمرین های مناسب در طول نیم سال. در صورت لزوم، استفاده از نرم افزارهای مناسب و آشنا کردن دانشجویان با برخی از ارتباط های این درس با سایر شاخه های ریاضیات.

### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۲۰ درصد

آزمون میانترم ۲۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۳۰ درصد

پروژه ۳۰ درصد

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

ملزومات استاندارد کلاس درس

### چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. T. H. Cormen, C. E. Leiserson, R. L. Rivest, C. Stein, *Introduction to algorithms*, The MIT Press, 2001.
2. J. Deitel and H. M. Deitel, *Java How to Program*, Prentice Hall, 2007.
3. B. Eckel, *Thinking in Java*, MindView Inc., 2003.



|   |  |  |                |
|---|--|--|----------------|
| عنوان درس به فارسی: ساختمان داده‌ها و الگوریتم‌ها |  | عنوان درس به انگلیسی: Data Structures and Algorithms |                |
| نوع درس و واحد                                    | پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>         | برنامه سازی پیشرفته                                  | دروس پیش نیاز: |
|   | تخصصی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>                   |  | دروس هم نیاز:  |
|   | اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/> | ۴  | تعداد واحد:    |
| رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>       |  | ۶۴   | تعداد ساعت:    |

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

**هدف کلی:**

در این درس دانشجویان رشته علوم کامپیوتر با اصول موضوع ساختمان داده ها آشنا می شوند و روشهای طراحی ساختمان داده های مناسب برای مسائل را خواهند آموخت.

**اهداف ویژه:**

- آشنایی با ساختمان داده های متداول و کاربرد آنها
- آشنایی با روشهای طراحی الگوریتم بر اساس ساختمان داده ها

**پ) مباحث یا سرفصل‌ها:**

تعریف و اهمیت ساختمان داده ها در حل مسائل، تحلیل الگوریتم ها، ساختمان داده های ایستا شامل متغیرها، آرایه ها و کاربرد آنها، ساختمان داده های نیمه ایستا شامل انباره و صف، روشهای نمایش انباره و صف و کاربره آنها، ساختمان داده های پویا شامل انواع لیست های پیوندی، روش نمایش لیست ها و کاربرد آنها، درخت ها شامل روش نمایش درخت، درخت دودویی، روشهای نمایش درخت دودویی، روشهای پیمایش درخت دودویی، درخت دودویی جستجو، درخت دودویی ریشه ای، کاربرد درختها، گراف ها شامل انواع گراف ها و روش نمایش آنها، روش های پیمایش گراف ها و کاربرد آنها، جستجوی داده ها شامل جستجوی خطی و دودویی، درخت های AVL، سرخ و سیاه، Splay و ترای، درهم سازی و کاربرد های آن، مرتب سازی داده ها شامل روش های پایدار و ناپایدار، انواع روشهای مرتب سازی، رتبه آماری روشهای مرتب سازی، مرتب سازی خارجی

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

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

**ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):**

- فعالیت‌های کلاسی در طول نیمسال ۲۰ درصد
- آزمون میانترم ۲۰ درصد
- آزمون پایان نیمسال ۳۰ درصد
- پروژه ۳۰ درصد

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

ملزومات استاندارد کلاس درس

**چ) فهرست منابع پیشنهادی:**

1. R .Lafore, Data Structures and Algorithms in Java, Second Edition, SAMS, 2002.
2. A. J. A. Stores, An Introduction to Data Structures and Algorithms, Birkhauser, 2001.
3. E. Horowitz and S. Sahni, Fundamentals of Data Structures in C, Second Edition, Computer Science Press, 2007.





|                       |                    |                                   |  |
|-----------------------|--------------------|-----------------------------------|--|
| عنوان درس به فارسی:   |                    | طراحی و تحلیل الگوریتم‌ها         |  |
| عنوان درس به انگلیسی: |                    | Design and Analysis of Algorithms |  |
| دروس پیش‌نیاز:        |                    | ساختمان داده‌ها و الگوریتم‌ها     |  |
| دروس هم‌نیاز:         |                    |                                   |  |
| تعداد واحد:           |                    | ۴                                 |  |
| تعداد ساعت:           |                    | ۶۴                                |  |
| نوع درس و واحد        |                    |                                   |  |
| نظری                  | پایه               |                                   |  |
| عملی                  | تخصصی              |                                   |  |
| نظری-عملی             | اختیاری            |                                   |  |
|                       | رساله / پایان‌نامه |                                   |  |

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

**هدف کلی:**

در این درس ضمن آشنا شدن با اصول اولیه تحلیل الگوریتم‌ها نظیر آشنایی با مفاهیم بسیارمقدماتی نظریه پیچیدگی، با الگوریتم‌های برخی مسائل بنیادی آشنا شده و سعی می‌شود با ارائه کران‌های پایین و بالای زمانی برای آن‌ها به تحلیل آنها پرداخته شود. همچنین در این درس با انواع مختلف الگوریتم‌ها نیز آشنا شده و مقدمات نظریه الگوریتم‌های پیشرفته نیز فراهم خواهد شد.

**اهداف ویژه:**

- ۱) آشنایی با روشهای طراحی و تحلیل الگوریتم‌ها
- ۲) آشنایی با الگوریتم‌های اساسی و پایه‌ای در علوم کامپیوتر
- ۳) کسب دانش کافی برای طراحی و تحلیل الگوریتم‌ها در صورت مواجهه با مسائل جدید

**پ) مباحث یا سرفصل‌ها:**

مرور مفاهیم اولیه نظیر پیچیدگی و تحلیل مجانبی (نمادهای  $\omega$ ،  $o$ ،  $\Omega$ ،  $O$ ،  $\theta$ )، مرور ساختمان‌های داده‌های پایه، روشهای حل معادلات بازگشتی، مروری بر روشهای طراحی الگوریتم روش تقسیم و غلبه (الگوریتم‌های مرتب‌سازی سریع وادغامی، انتخاب  $k$ -امین کوچکترین عدد، ضرب سریع اعداد و ماتریس‌ها)، روش برنامه‌ریزی پویا (طولانی‌ترین زیر دنباله مشترک، کوله پشتی  $0/1$ ، درخت جستجوی بهینه، شمارش درختان دودویی)، روش حریصانه (کوله پشتی کسری، کدگذاری هافمن، زمان بندی انجام کارها،...)، روش بازگشت به عقب و روش شاخه و تمديد (کوله پشتی  $0/1$ ،  $n$ -وزیر،...)، الگوریتم‌های گراف (پیمایش سطحی و عمقی، کوتاهترین مسیر، درخت پوشای مینیمم، مؤلفه‌های همبندی، مرتب‌سازی توپولوژیکی،...)، الگوریتم‌های تطابق رشته‌ها الگوریتم‌های تصادفی (مرتب‌سازی سریع، ...)، الگوریتم‌های تقریبی (کوله پشتی، پوشش رأسی گراف، ...)، آشنایی با مفاهیم قطعیت و عدم قطعیت در طراحی الگوریتم‌ها، مفهوم تقلیل، معرفی رده‌های مهم مسائل (P، NP، NP-Hand و NP-Complete)، چگونگی اثبات سختی مسائل (SAT، 3SAT، دور همیلتونی،  $k$ -Clique،  $k$ -Vertex-Cover، رنگ آمیزی گراف، مجموع زیرمجموعه‌ای، ...)، مقدمه‌ای بر الگوریتم‌های موازی، معرفی مدل‌های کامپیوترهای موازی، الگوریتم‌های موازی برای جستجو و مرتب‌سازی.

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

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

**ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):**

- فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۲۰ درصد
- آزمون میانترم ۲۰ درصد
- آزمون پایان نیم‌سال ۳۰ درصد
- پروژه ۳۰ درصد

**ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:** ملزومات استاندارد کلاس درس

**چ) فهرست منابع پیشنهادی:**

1. T. H. Cormen, C. E. Leiserson, R. L. Rivest, and C. Stein, Introduction to Algorithms, Third Edition, MIT Press, 2009.
2. D. Kozen, The Design and Analysis of Algorithms, Springer Verlag, 1992.



|  |  |                       |  |
|--|--|-----------------------|--|
| عنوان درس به فارسی:  |  | مبانی منطق            |  |
| عنوان درس به انگلیسی:  |  | Fundamentals of Logic |  |
| دروس پیش نیاز:   |  | مبانی ریاضیات         |  |
| دروس هم نیاز:  |  |                       |  |
| تعداد واحد:  |  | ۳                     |  |
| تعداد ساعت:  |  | ۴۸                    |  |
| نوع درس و واحد   |  |                       |  |
| <input type="checkbox"/> پایه <input checked="" type="checkbox"/> نظری         |  |                       |  |
| <input type="checkbox"/> تخصصی <input type="checkbox"/> عملی                   |  |                       |  |
| <input type="checkbox"/> اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی |  |                       |  |
| <input type="checkbox"/> رساله / پایان نامه                                    |  |                       |  |

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

**هدف کلی:**

این درس معلومات کسب شده دانشجوی در درس "مبانی ریاضیات" را در قسمت منطق و نظریه مجموعه‌ها توسعه می دهد. دانشجوی باید بر استدلال منطقی، صوری سازی مفاهیم غیر رسمی و درستی یابی مسلط شود. همچنین نظریه مجموعه‌ها به عنوان پایه ای برای ریاضیات و علوم کامپیوتر به دانشجوی معرفی می گردد. آشنایی دانشجوی با منطق ریاضی و مقدمات نظریه مجموعه‌ها و کسب توانایی در توصیف و درستی یابی دستگاه‌های ریاضی یا سیستم‌های کامپیوتری به کمک ابزارهای صوری ارائه شده در درس.

**اهداف ویژه:**

۱. آشنایی با منطق ریاضی و مقدمات نظریه مجموعه‌ها
۲. کسب توانایی در استدلال منطقی، صوری سازی مفاهیم غیر رسمی و درستی یابی

**پ) مباحث یا سرفصل‌ها:**

آشنایی با منطق: آشنایی با منطق گزاره‌یی، زبان منطق گزاره یی، قواعد استنتاج طبیعی، معناشناسی، قضیه صحت و تمامیت، فرم‌های نرمال و الگوریتم‌های SAT، آشنایی با زبان منطق محمولات، زبان منطق محمولات، قواعد استنتاج طبیعی، توصیف پذیری زبان، آشنایی با زبان Prolog

آشنایی با نظریه مجموعه‌ها: مروری بر عملگرهای اجتماع، اشتراک، و متمم گیری، تعریف تابع و رابطه، اصول نظریه مجموعه‌ها، پارادوکس راسل

نظریه مجموعه‌ها به عنوان پایه: ساخت اعداد طبیعی، ساخت اعداد گویا، ساخت اعداد حقیقی

مجموعه‌های نامتناهی: اعداد اصلی، اعداد ترتیبی، خوشترتیبی

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

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

**ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):**

- |                                 |         |
|---------------------------------|---------|
| فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال | ۲۰ درصد |
| آزمون میانترم                   | ۳۰ درصد |
| آزمون پایان نیم‌سال             | ۵۰ درصد |

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

رایانه، پروژکتور، قلم نوری و تخته.

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. J. M. Henle, *An Outline of Set Theory*, Springer-Verlag, 1986.
2. M. Huth, M. Ryan, *Logic in Computer Sciences, Modeling and Reasoning about Systems*, Cambridge University Press, 2004.



|                       |   |   |  |
|-----------------------|---|---|--|
| عنوان درس به فارسی:   |   | مبانی نظریه محاسبه                          |  |
| عنوان درس به انگلیسی: | Basis for theory of computation                                     |   |  |
| دروس پیش نیاز:        | مبانی منطق  |   |  |
| دروس هم نیاز:         | <input type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/> نظری         |   |  |
| تعداد واحد:           | <input type="checkbox"/> تخصصی <input type="checkbox"/> عملی        |   |  |
| تعداد ساعت:           | <input type="checkbox"/> اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی |   |  |
|                       | ۳   | رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/> |  |
|                       | ۴۸  |   |  |

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

هدف کلی:

این درس به عنوان اولین درس در نظریه محاسبه برای کسب دانش لازم در مباحث اولیه محاسبه پذیری و آشنایی با مدل های محاسباتی ارائه می شود. در این درس دانشجویان ضمن آشنایی با مفاهیم اولیه محاسبه پذیری با نگاه الگوریتمی به محاسبه نیز آشنا می شوند.

اهداف ویژه:

- (۱) معرفی مفاهیم اصلی محاسبه
- (۲) آشنایی با برخی احکام مقدماتی محاسبه پذیری

پ) مباحث یا سرفصل ها:

بحث در مورد مفاهیم اصلی، مسأله، محاسبه، راه حل، مدل محاسباتی، الگوریتم، اتوماتا متناهی قطعی DFA، اتوماتای متناهی غیر قطعی NFA، اتوماتای متناهی با انتقال ساکت NFA، معادل بودن زبانی اتوماتاهای متناهی، زبان های غیر منظم، اتوماتای مینیمال. زبان های مستقل از متن و اتوماتای پشته ای، گرامرهای مستقل از متن، خواص زبان های مستقل از متن، درخت تولید و ابهام یک گرامر، اتوماتای پشته ای و انواع آن، فرم نرمال چامسکی یک گرامر، لم تزریق و زبان های وابسته به متن، ماشین تورینگ و زبان های شمارش پذیر بازگشتی، انواع ماشین های تورینگ و یکسانی آنها، ماشین جهانی تورینگ، گرامرهای نامحدود، تصمیم ناپذیری و قضیه تناظر پست، زبان های وابسته به متن و اتوماتای کراندار.

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

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس های حل تمرین های مناسب در طول نیم سال.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- فعالیت های کلاسی در طول نیم سال      ۲۰ درصد
- آزمون میانترم      ۲۰ درصد
- آزمون پایان نیم سال      ۵۰ درصد

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

ملزومات استاندارد کلاس درس

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. R. Greenlaw and H. J. Hoover, Fundamentals of the Theory of Computation: Principles and Practice, Morgan Kaufmann, 1998.
2. J. Martin, Introduction to Languages and the Theory of Computation, McGraw Hill, 2010
3. M. Sipser, Introduction to the Theory of Computation, Thomson Course Technology, 2006.



|   |   |                       |             |
|---|---|-----------------------|-------------|
| عنوان درس به فارسی:                         |   | نظریه محاسبه          |             |
| عنوان درس به انگلیسی:                       |   | Theory of computation |             |
| نوع درس و واحد                              |   |                       |             |
| نظری <input checked="" type="checkbox"/>    | پایه <input type="checkbox"/>               | مبانی نظریه محاسبه    |             |
| عملی <input type="checkbox"/>               | تخصصی <input type="checkbox"/>              |                       |             |
| نظری-عملی <input type="checkbox"/>          | اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> | ۳                     | تعداد واحد: |
| رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/> |   | ۴۸                    | تعداد ساعت: |

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

### هدف کلی:

این درس به عنوان یک درس تکمیلی در نظریه محاسبه برای آشنایی با روش های اثبات و تکنیک های بنیادی استدلال ارائه میشود. در این درس دانشجویان با مفاهیم مختلف در مدل های محاسباتی پیچیده آشنا می شوند و مفاهیم عمیق محاسبه پذیری و توابع محاسبه پذیر را می آموزند.

### اهداف ویژه:

- (۱) معرفی مفاهیم اصلی محاسبه پذیری
- (۲) آشنایی با مدل های مختلف محاسبه پذیری
- (۳) آشنایی با توابع محاسبه پذیر

### (پ) مباحث یا سرفصل ها:

بررسی دقیق نیم گروه کلمات روی مجموعه حروف داده شده و متناهی، مدل های محاسباتی ساده، برخورد با مفهوم اتوماتون به عنوان یک جبر و تعریف مفاهیم زیر اتوماتون، اتوماتون خارج قسمت و ضرب اتوماتون ها، استخراج قضیه اساسی اتوماتون های مینیمال، ارائه مدل های دیگر محاسباتی متناسب با اتوماتون، بررسی دقیق مفهوم اتوماتونی پشته ای و زبان های مستقل از متن و معادل بودن آن ها، ارائه مدل تورینگ و دربررسی دقیق مسأله توقف پذیری و ارائه دقیق روش اثبات از طریق قطری سازی، ارائه دقیق مدل تورینگ کراندار خطی و مفهوم گرامرهای وابسته به متن و گرامرهای معادل با آن، توابع محاسبه پذیر و توابع بازگشتی اولیه، ارتباط آن ها با مدل محاسباتی تورینگ، ارائه مفاهیم بازگشت کراندار و بازگشت چندگانه و قطری سازی توابع بازگشتی چندگانه و توابع بازگشتی جزئی.

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

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس های حل تمرین های مناسب در طول نیم سال.

### (ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- |                                 |         |
|---------------------------------|---------|
| فعالیت های کلاسی در طول نیم سال | ۲۰ درصد |
| آزمون میانترم                   | ۲۰ درصد |
| آزمون پایان نیم سال             | ۵۰ درصد |

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

ملزومات استاندارد کلاس درس

### (چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. J. Martin, Introduction to Languages and the Theory of Computation, McGraw Hill, 2010.
2. M. Sipser, Introduction to the theory of computation, Thomson Course Technology, 2006.
3. G. Rozenberg and A. Salomaa, Handbook of formal languages, Springer Verlag, 1997.



|   |  |                               |             |
|---|--|-------------------------------|-------------|
| عنوان درس به فارسی:                         |  | اصول سیستم‌های کامپیوتری      |             |
| عنوان درس به انگلیسی:                       |  | Principles of Computer System |             |
| نوع درس و واحد                              |  |                               |             |
| پایه <input type="checkbox"/>               | نظری <input checked="" type="checkbox"/> | برنامه‌سازی پیشرفته           |             |
| تخصصی <input type="checkbox"/>              | عملی <input type="checkbox"/>            | دروس هم‌نیاز:                 |             |
| اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> | نظری-عملی <input type="checkbox"/>       | ۳                             | تعداد واحد: |
| رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/> |  | ۴۸                            | تعداد ساعت: |

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

هدف کلی:

در این درس زمینه آشنایی دانشجویان با مفاهیم مدارات منطقی و سخت‌افزار کامپیوتر فراهم می‌گردد. و با گذراندن این درس، دانشجو به معلومات لازم در زمینه نحوه عملکرد سخت‌افزار کامپیوتر دست پیدا خواهد کرد.

اهداف ویژه:

- (۱) آشنایی با مدارات منطقی
- (۲) آشنایی با سازمان کلی یک کامپیوتر و اصول طراحی آن
- (۳) آشنایی با سازمان دستگاه‌های ورودی/خروجی و حافظه و پروتکل‌های ارتباطی آنها

(پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

مدارهای منطقی دیجیتال (کامپیوترهای دیجیتال، گیت‌های منطقی، جبر بول، ساده‌سازی با نقشه، مدارهای ترتیبی، فلیپ‌فلاپ‌ها، مدارهای ترتیبی)، قطعات دیجیتال (مدارهای مجتمع، دیکدرها، مولتی پلکسرها، ثبات‌ها، شیفت رجیسترها، شمارنده‌های دودویی، واحد حافظه)، نمایش داده‌ها، انتقال ثبات‌ها و ریزعمل‌ها (زبان انتقال ثبات، انتقال ثبات، انتقال‌های گذرگاهی و حافظه‌ای، ریزعمل‌ها، واحد حساب، منطق و شیفت)، سازمان و طراحی یک کامپیوتر پایه (کدهای دستورالعمل‌ها، ثبات‌های کامپیوتر، دستورالعمل‌های کامپیوتر، زمانبندی و کنترل، سیکل دستورالعمل، دستورالعمل‌های ارجاع به حافظه، ورودی-خروجی و وقفه، کنترل ریز برنامه‌نویسی شده، واحد پردازش مرکزی (سازمان ثبات‌های عمومی، سازمان پشته، قالب دستورالعمل‌ها، روش‌های آدرس‌دهی، انتقال و دستکاری داده‌ها)، الگوریتم‌های حسابی (الگوریتم‌های جمع، تفریق، ضرب و تقسیم، معماری حسابی، ضرب با کدگذاری بوت (Booth) و آرایه‌ای)، سازمان ورودی-خروجی (واسطه ورودی و خروجی، شیوه‌های انتقال، وقفه اولویت‌دار، دستیابی مستقیم به حافظه (DMA)، پردازنده ورودی و خروجی (IOP)، سازمان حافظه (حافظه اصلی، حافظه کمکی، حافظه تداعیگر، حافظه کش، حافظه مجازی)

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

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

(ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۲۰ درصد
- آزمون میان‌ترم ۲۰ درصد
- آزمون پایان نیم‌سال ۵۰ درصد

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

ملزومات استاندارد کلاس درس

(چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. M. Mano, Computer System Architecture, Third Edition, Prentice hall, 1992.
2. D. A. Patterson and J. L. Hennessey, Computer Organization and Design, Third Edition, Morgan Kaufmann, 2005.



|   |   |   |             |
|---|---|---|-------------|
| عنوان درس به فارسی: زبان ماشین و اسمبلی     |   | عنوان درس به انگلیسی: Machine language and assembly |             |
| نوع درس و واحد                              |   | اصول سیستم‌های کامپیوتری                            |             |
| نظری <input checked="" type="checkbox"/>    | پایه <input type="checkbox"/>               | دروس پیش نیاز:                                      |             |
| عملی <input type="checkbox"/>               | تخصصی <input type="checkbox"/>              | دروس هم‌نیاز:                                       |             |
| نظری-عملی <input type="checkbox"/>          | اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> | ۳   | تعداد واحد: |
| رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/> |   | ۴۸  | تعداد ساعت: |

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

هدف کلی:

در این درس زمینه آشنایی دانشجویان با ساختار سخت‌افزاری کامپیوترهای امروزی و طریقه برنامه‌نویسی آنها به زبان ماشین فراهم می‌شود و به برنامه‌نویسی مستقیم بر روی سخت‌افزار پرداخته خواهد شد. علاوه بر آن، به طوری جزئی به نحوه پیاده‌سازی توابع مختلف، درایورها و فراخوانی وقفه‌ها پرداخته خواهد شد و مثال‌های متعددی در این زمینه مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

اهداف ویژه:

- ۱) آشنایی با اجزای تشکیل‌دهنده کامپیوترهای امروزی
  - ۲) آموزش زبان اسمبلی کامپیوترهای امروزی
  - ۳) آموزش نحوه کنترل سخت‌افزار با برنامه‌نویسی در سطح زبان ماشین
- (پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

تاریخچه کامپیوتر (نسل‌های کامپیوتر و انواع آن، مدل فون نیومن)، اعداد و اطلاعات در کامپیوتر (اعداد صحیح، ممیز ثابت/شناور، مکمل دو، کاراکترها)، اجزای تشکیل‌دهنده کامپیوتر (واحد پردازش مرکزی (CPU)، واحد محاسبات و منطق (ALU)، ثبات‌ها (Registers)، واحد کنترل (CU)، گذرگاه (Bus) و گونه‌های دسترسی به آن، ورودی/خروجی، انواع حافظه‌ها در کامپیوتر، سیکل واکنشی-اجرا، آشنایی با مجموعه دستورالعمل کامپیوتر CISC و کامپیوتر RISC، مدهای آدرس‌دهی (بلافصل، مستقیم، غیر مستقیم، نسبی، ضمنی، اندیسی، افزایشده خودکار، کاهشده خودکار)، برنامه‌نویسی اسمبلی، اسمبلر (Assembler) و اشکال‌زدا (Debugger)، آموزش زبان اسمبلی و انجام تمرین‌های اسمبلی برای یک پردازنده، مثال پیاده‌سازی توابع switch, for, while, if else - مثال برنامه‌های ساده، مقدمه‌ای بر کامپایلر، ربط‌دهنده (Linker) و بارکننده (Loader)، زیرروال (Subroutine)، ماکرو، انتقال پارامتر (Parameter Passing)، ارتباط دادن زیرروال با برنامه‌های سطح بالا که آن را فراخوانی می‌کنند، وقفه‌ها (interrupt)، سرکشی (Polling) و انواع دسترسی به واحدهای ورودی/خروجی، آشنایی با درایورهای دستگاه (Device Drivers)

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

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

(ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- |                                 |         |
|---------------------------------|---------|
| فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال | ۲۰ درصد |
| آزمون میان‌ترم                  | ۲۰ درصد |
| آزمون پایان نیم‌سال             | ۳۰ درصد |
| پروژه                           | ۳۰ درصد |

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

ملزومات استاندارد کلاس درس

(چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. R. Hyde, The art of Assembly Language, No Starch Press, 2010.
2. N. K. Srinath, 8085 Microprocessor Programming and Interfacing, Prentice Hall, 2005.



|   |  |                                   |             |
|---|--|-----------------------------------|-------------|
| عنوان درس به فارسی:                         |  | اصول سیستم‌های عامل               |             |
| عنوان درس به انگلیسی:                       |  | Fundamentals of Operating Systems |             |
| نوع درس و واحد                              |  | ساختمان داده‌ها و الگوریتم‌ها     |             |
| پایه <input type="checkbox"/>               | نظری <input checked="" type="checkbox"/> |                                   |             |
| تخصصی <input type="checkbox"/>              | عملی <input type="checkbox"/>            |                                   |             |
| اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> | نظری-عملی <input type="checkbox"/>       | ۴                                 | تعداد واحد: |
| رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/> |  | ۶۴                                | تعداد ساعت: |

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

هدف کلی:

در این درس دانشجو با مفاهیم و اصول اولیه و پایه‌ای طراحی سیستم عامل به عنوان لایه ارتباطی کاربر و برنامه‌های کاربردی با سخت افزار آشنا می‌شود.

اهداف ویژه:

- ۱) آشنایی با سازمان کامپیوتر و جایگاه سیستم عامل
- ۲) آشنایی با خدمات سیستم عامل
- ۳) آشنایی با مسائل نظری و الگوریتمی مربوط به طراحی و ساخت یک سیستم عامل نوعی

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

تعریف، اهمیت و تاریخچه سیستم‌های عامل، سازمان سیستم کامپیوتری، خدمات سیستم عامل، فراخوانی‌های سیستم، تقسیم بندی سیستم عامل از نظر کارکرد شامل سیستم‌های تک کاربره و تک وظیفه‌ای، سیستم‌های چند وظیفه‌ای، سیستم‌های اشتراک زمانی، سیستم‌های توزیعی و شبکه‌ای و سیستم‌های بیدرنگ، مدیریت عملیات ورودی/خروجی، مدیریت فرایندها، بخش بحرانی و روش‌های پیاده‌سازی آن، بن بست و روشهای جلوگیری، اجتناب و کشف و ترمیم آن، ارتباطات درون فرایندی، مدیریت پردازنده و روش‌های زمان بندی، مدیریت حافظه، روش‌های اخذ، جایدهی و جایگزینی، سازمان حافظه مجازی، مدیریت پرونده‌ها

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

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

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- |                                 |         |
|---------------------------------|---------|
| فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال | ۲۰ درصد |
| آزمون میانترم                   | ۲۰ درصد |
| آزمون پایان نیم‌سال             | ۳۰ درصد |
| پروژه                           | ۳۰ درصد |

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

ملزومات استاندارد کلاس درس

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. P.B. Silberschatz, G. Gavlin, and G. Gange, Operating System Concepts, Addison Wiley, 2009.
2. A. S. Tanenbaum, Modern Operating Systems, Prentice Hall, 2008.
3. A. S. Tanenbaum and A. Woodhull, Operating Systems: Design and Implementation, Pearson, 2009.



|                       |   |                              |  |
|-----------------------|---|------------------------------|--|
| عنوان درس به فارسی:   |   | هوش مصنوعی                   |  |
| عنوان درس به انگلیسی: |   | Artificial Intelligence      |  |
| نوع درس و واحد        |   | ساختمان داده ها و الگوریتمها |  |
| نظری                  | <input type="checkbox"/> پایه               |                              |  |
| عملی                  | <input type="checkbox"/> تخصصی              |                              |  |
| نظری-عملی             | <input checked="" type="checkbox"/> اختیاری |                              |  |
|                       | <input type="checkbox"/> رساله / پایان نامه |                              |  |
| تعداد واحد:           |   | ۳                            |  |
| تعداد ساعت:           |   | ۴۸                           |  |

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

**هدف کلی:**

این درس به جنبه هایی از علوم کامپیوتر می پردازد که به انجام امور مرتبط با هوش انسانی نظیر بازی شطرنج، شناسایی طرح، درک گفتار و حل مسئله مربوط می شود. عناوین اصلی مورد بحث مفاهیم کلیدی نمایش دانایی و استدلال، سیستم های خیره و یادگیری است.

**اهداف ویژه:**

- (۱) آشنایی با مفاهیم هوش مصنوعی
- (۲) آشنایی با منطق درجه اول به عنوان یک زبان ارائه دانش در عملهای مبتنی بر دانش
- (۳) آشنایی با حل مسائل هوش مصنوعی در محیطهای غیرقطعی

**(پ) مباحث یا سرفصلها:**

تاریخچه، کاربرد، اهداف و محدودیت های هوش مصنوعی، شناخت عامل های هوشمند و ساختار یک عامل هوشمند، فضای وضعیتها و روشهای جست و جو، شناخت حل مسائل هوش مصنوعی به شیوه جستجو، شناخت مفهوم مکاشفه و ابتکار در حل مسائل هوش مصنوعی، نمایش دانش، نظریه بازی، سیستم های خیره، مفاهیم شنیدن، دیدن و حرف زدن و یادگیری کامپیوتر آشنایی با مفهوم یادگیری با استفاده از مشاهدات، مفهوم روبات، مفهوم ادراک و استنتاج و اجرا توسط روبات ، سیستمهایی پایه گذاری شده بر سودمندی دانش و آگاهی.

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

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس های حل تمرین های مناسب در طول نیم سال.

**(ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):**

- فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۲۰ درصد
- آزمون میانترم ۲۰ درصد
- آزمون پایان نیم سال ۳۰ درصد
- پروژه ۳۰ درصد

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

ملزومات استاندارد کلاس درس

**(چ) فهرست منابع پیشنهادی:**

1. Peter Norvig, Stuart Russell, Artificial Intelligence: A Modern Approach Pearson; 32.41 edition, 2015
2. P. H. Winston , Artificial Intelligence, Addison Wesley, 1992.
3. N. C. Rowe, Artificial Intelligence through Prolog, Prentice Hall, 1988.
4. D. W. Patterson, Introduction to Artificial Intelligence and Expert Systems, Prentice Hall, 1990.





|  |  |                    |             |
|--|--|--------------------|-------------|
| عنوان درس به فارسی:  |  | کامپایلر           |             |
| عنوان درس به انگلیسی:  |  | Compilers          |             |
| نوع درس و واحد   |  |                    |             |
| نظری <input checked="" type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/>         |  | مبانی نظریه محاسبه |             |
| عملی <input type="checkbox"/> تخصصی <input type="checkbox"/>                   |  | دروس پیش نیاز:     |             |
| نظری-عملی <input type="checkbox"/> اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> |  | دروس هم نیاز:      |             |
| رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>                                    |  | ۳                  | تعداد واحد: |
|  |  | ۴۸                 | تعداد ساعت: |

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

### هدف کلی:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با نحوه عملکرد کامپایلر در تبدیل کد برنامه به کد نهایی است. در این درس علاوه بر جنبه های کاربردی کامپایلر، دانشجویان با اصول نظری آن نیز آشنا می شوند و در واقع یکی از کاربردهای عملی مباحث نظری علوم کامپیوتر را در تولید کامپایلر تجربه خواهند کرد.

### اهداف ویژه:

- (۱) آشنایی با مفاهیم نظری و عملی کامپایلر
- (۲) آشنایی با اجزای کامپایلر و تکنیک های مختلف پیاده سازی آنها
- (۳) کسب مهارت در تولید برنامه بهینه و رفع خطاهای برنامه نویسی

### (پ) مباحث یا سرفصل ها:

آشنایی با کامپایلرها، اجزا آنها، عملکرد و مراحل کامپایل به صورت کلی، ساختار زبان های برنامه نویسی و نقش گرامر در آنها، انواع گرامرها، تحلیل گره لغوی (Lexical Analyzer)، اتوماتهای با پایان و نقش آنها در تحلیل گره لغوی، پردازش خطا در تحلیل گره لغوی، تحلیلگر نحوی و انواع آن (Syntax Analyzer)، پردازش خطا در تحلیل گره نحوی، تحلیل گره های نحوی بالا به پایین، تحلیل گره های نحوی پایین به بالا، ساختارهای داده ای زمان اجرا، ساختار جدول سمبل ها، نحوه تولید کد، کدهای میانی و انواع آن، نحوه تولید کدهای میانی (Semantic Analyzer)، آشنایی با کامپایلر کامپایلرها (Lex and Yacc).

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

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس های حل تمرین های مناسب در طول نیم سال.

### (ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- |                                 |         |
|---------------------------------|---------|
| فعالیت های کلاسی در طول نیم سال | ۲۰ درصد |
| آزمون میانترم                   | ۲۰ درصد |
| آزمون پایان نیم سال             | ۳۰ درصد |
| پروژه                           | ۳۰ درصد |

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

ملزومات استاندارد کلاس درس

### (چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. V. Aho, R. S. and J. D. Ullman, Compilers: Principles, Techniques, and Tools, Addison Wesley, 2007.
2. W. Appel and J. Palsberg, Modern Compiler Implementation in Java, Cambridge University Press, 2002.

.Y. Yan, Principles of Compilers: A New Approach to Compiler, Springer, 2011. Su and S. Y



|   |   |                      |             |
|---|---|----------------------|-------------|
| عنوان درس به فارسی:   |   | محاسبات علمی         |             |
| عنوان درس به انگلیسی:   |   | Scientific Computing |             |
| نوع درس و واحد  |   | جبر خطی              |             |
| <input type="checkbox"/> پایه<br><input checked="" type="checkbox"/> نظری | <input type="checkbox"/> تخصصی<br><input checked="" type="checkbox"/> اختیاری |                      |             |
| <input type="checkbox"/> عملی<br><input type="checkbox"/> نظری-عملی       | <input type="checkbox"/> رساله / پایان نامه                                   |                      |             |
|   |   | ۴                    | تعداد واحد: |
|   |   | ۶۴                   | تعداد ساعت: |

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

**هدف کلی:**

محاسبات علمی شامل جبر خطی عددی و مبانی آنالیز عددی ابزار بسیار مهم در بسیاری از زمینه‌های علوم و مهندسی است. بسیاری از مسایل کاربردی در زمینه‌های پردازش تصویر و سیگنال، تئوری سیستم و کنترل، آمار و احتمال و فرایندهای تصادفی منجر به دستگاه‌های خطی می‌شوند. در این درس الگوریتم‌های مختلف تجزیه انواع ماتریس‌ها، حل دستگاه‌ها، پیدا کردن بردار و مقادیر ویژه، حل مسایل کمترین مربعات و دیگر الگوریتم‌های محاسباتی مرتبط با ماتریس‌ها بیان و در پایداری و همگرایی تک تک آنها بحث می‌شود.

### اهداف ویژه:

- ۱) آشنایی با مفاهیم پایداری، همگرایی و کارایی الگوریتم‌های عددی برای حل دستگاه‌های خطی.
- ۲) آشنایی با انواع تجزیه ماتریس‌ها و الگوریتم‌های عددی برای حل دستگاه‌ها و یا تقریب جواب آنها
- ۳) آشنایی با الگوریتم‌های پیدا کردن مقادیر ویژه و بردار ویژه، تحلیل همگرایی آنها.

### پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

اعداد ممیز شناور و خطا در محاسبات، پایداری الگوریتم‌ها و حالت مساله، الگوریتم‌های موثر و نرم‌افزارهای ریاضی، تجزیه‌های مفید در سیستم‌های خطی شامل تجزیه LU، بدون محورگیری و با محورگیری جزئی و کامل و تحلیل پایداری آنها، تبدیلات هاوس هولدر و تجزیه QR، و تعمیم این تجزیه برای ماتریس‌های غیر مربعی، جواب‌های عددی برای سیستم‌های خطی شامل روش‌های LU بدون محورگیری و با محورگیری و روش QR برای ماتریس‌های معکوس پذیر مربعی، الگوریتم چولسکی برای ماتریس‌های متقارن و معین مثبت، الگوریتم‌های ژاکوبی و گاوس سایدل، حل مساله کمترین مربعات برای سیستم‌های خطی شامل روش معادلات نرمال، روش QR برای سیستم‌های رتبه کامل، حل عددی مسایل مقدار ویژه، درونیایی توسط چندجمله‌ای‌ها شامل درونیایی لاگرانژ، تفاضلات تقسیم شده نیوتن، خطای درونیایی، درونیایی هرمیت و اسپلاین مکعبی و تحلیل خطای آنها، مشتق‌گیری و انتگرال‌گیری عددی شامل روش نیوتن کاتس، روش دوزنقه‌ای، سیمپسون، انتگرال‌گیری به روش گاوس، روش‌های نقطه میانی، رامبرگ و تحلیل خطای آنها.

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

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

### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۲۰ درصد آزمون میان ترم ۲۰ درصد آزمون پایان نیم‌سال ۵۰ درصد

### ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: ملزومات استاندارد کلاس درس

### چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. ب. ن. داتا، جبر خطی عددی و کاربردها، ترجمه: ف. توتونیان، جلد اول، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۳۹۰.
۲. ت. الهویرانلو، م. خضولو و س. خضولو، روش‌های عددی در جبر خطی با تاکید بر حل مساله، چاپ اول، انتشارات علوم و تحقیقات، ۱۳۸۷.

3. L. N. Trefethen and D. Bau, Numerical Linear Algebra, Third Edition, SIAM, 1997.



|   |   |                   |             |
|---|---|-------------------|-------------|
| عنوان درس به فارسی:   |   | حسابان پیشرفته    |             |
| عنوان درس به انگلیسی:   |   | Advanced Calculus |             |
| نوع درس و واحد  |   | ریاضی عمومی ۲     |             |
| <input checked="" type="checkbox"/> نظری<br><input type="checkbox"/> پایه         | <input type="checkbox"/> عملی<br><input type="checkbox"/> تخصصی         |                   |             |
| <input type="checkbox"/> نظری-عملی<br><input type="checkbox"/> رساله / پایان نامه | <input checked="" type="checkbox"/> اختیاری<br><input type="checkbox"/> | ۴                 | تعداد واحد: |
|   |   | ۶۴                | تعداد ساعت: |

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

### هدف کلی:

مطالعه حساب دیفرانسیل و انتگرال چند متغیره و آنالیز برداری با رویکردی هندسی.

### اهداف ویژه:

درسی دقیق در حساب دیفرانسیل و انتگرال چند متغیره با تأکید بر برهان.

### پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

مشتمل بر توابع چند متغیره، چند جمله‌ای تیلور چند متغیره، قضیه مقدار میانگین چند متغیره، قضیه تابع وارون، قضیه تابع ضمنی، نقاط بحرانی و لم مورس، انتگرال‌های چندگانه، تغییر متغیر در انتگرال‌های چندگانه، قضیه فوبینی، انتگرال روی خم و رویه، فرم‌های دیفرانسیل، قضایای گرین و دیورژانس، قضیه استوکس، فرم‌های بسته و دقیق، لم پوانکاره، و در صورت امکان مباحث پیشرفته‌تر.

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

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال. استفاده از نرم‌افزارهای مناسب به منظور مطالعه تصویری مثال‌های کلیدی. آشنا کردن دانشجویان با برخی از کاربردهای حساب دیفرانسیل و انتگرال چند متغیره و آنالیز برداری.

### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۲۰ درصد

آزمون میان‌ترم ۳۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۵۰ درصد

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

رایانه، پروژکتور، قلم نوری و تخته.

### چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- [1] James J. Callahan, *Advanced Calculus: A Geometric View*, Springer, 2010.
- [2] Peter D. Lax and Maria Shea, *Multivariable Calculus with Applications*, Springer, 2017.
- [3] Ib H. Madsen and Jxrgen Tornehave, *From Calculus to Cohomology: De Rham Cohomology and Characteristic Classes*, Cambridge University Press, 1997.
- [4] James Stewart, Daniel K. Clegg and Saleem Watson, *Multivariable Calculus*, Cengage Learning, 2020.



|  |  |                          |             |
|--|--|--------------------------|-------------|
| عنوان درس به فارسی:  |  | آنالیز ریاضی ۲           |             |
| عنوان درس به انگلیسی:  |  | Mathematical Analysis II |             |
| نوع درس و واحد   |  | آنالیز ریاضی ۱           |             |
| نظری <input checked="" type="checkbox"/> / پایه <input type="checkbox"/>         |  |                          |             |
| عملی <input type="checkbox"/> / تخصصی <input type="checkbox"/>                   |  |                          |             |
| نظری-عملی <input type="checkbox"/> / اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> |  | ۴                        | تعداد واحد: |
| رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>                                      |  | ۶۴                       | تعداد ساعت: |

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

### هدف کلی:

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

### اهداف ویژه:

- ۱) آشنایی با مشتق و قضایای مربوط به سری‌های عددی
- ۲) آشنایی با انتگرال ریمان-استیلیس
- ۳) آشنایی با دنباله‌ها و سری‌های توابع و سری فوریه

### پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

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

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

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

### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

|                                 |         |
|---------------------------------|---------|
| فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال | ۲۰ درصد |
| آزمون میان‌ترم                  | ۳۰ درصد |
| آزمون پایان نیم‌سال             | ۵۰ درصد |



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

رایانه، پروژکتور، قلم نوری و تخته.

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Robert G. Bartle, Donald R. Sherbert, *Introduction to Real Analysis*, Wiley, 2011.
2. Vladimir Zorich, *Mathematical Analysis II*, Springer-Verlag, New York, 2004.
3. W. Rudin, *Principals of Mathematical Analysis*, McGraw Hill, 1976.



|   |   |                   |             |
|---|---|-------------------|-------------|
| عنوان درس به فارسی:                         |   | توابع مختلط       |             |
| عنوان درس به انگلیسی:                       |   | Complex Functions |             |
| نوع درس و واحد                              |   | آنالیز ریاضی ۱    |             |
| نظری <input checked="" type="checkbox"/>    | پایه <input type="checkbox"/>               |                   |             |
| عملی <input type="checkbox"/>               | تخصصی <input type="checkbox"/>              |                   |             |
| نظری-عملی <input type="checkbox"/>          | اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> |                   |             |
|   |   | ۴                 | تعداد واحد: |
| رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/> |   | ۶۴                | تعداد ساعت: |

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

### هدف کلی:

نظریه توابع مختلط بخش مهمی از ریاضیات محض، ریاضیات مهندسی و ریاضی فیزیک را تشکیل می دهد. هدف این درس آشنایی با این نظریه از دیدگاه تئوری و ایجاد آمادگی برای مواجه شدن با مسایلی چون شارش گرما، نظریه پتانسیل، نظریه الکترومغناطیس، آیرودینامیک و... می باشد.

### اهداف ویژه:

- (۱) آشنایی با توابع تحلیلی و نگاشت های همدیس
- (۲) آشنایی با انتگرال توابع مختلط و سری ها

### پ) مباحث یا سرفصل ها:

دستگاه اعداد مختلط: دستگاه اعداد مختلط، اعمال جبری، قدرمطلق، مزدوج، نمایش قطبی اعداد مختلط، قضیه دموآور، ریشه های اعداد مختلط، ریشه های  $n$  ام واحد، صفحه توسعه یافته اعداد مختلط و نمایش کروی آن، مفاهیم توپولوژیک مانند متریک، همبندی، دنباله و سری توابع، و همگرایی یکنواخت.

توابع تحلیلی: حد و پیوستگی توابع، مشتق، معادلات کوشی-ریمان، شرایط لازم و کافی برای مشتق پذیری، توابع تحلیلی، توابع همساز، توابع مقدماتی، تابع نمایی، تابع لگاریتم، و توابع مثلثاتی.

انتگرال: تعریف خم و انتگرال روی خم، قضیه کوشی، فرمول انتگرال کوشی و کاربردهای آن، قضیه موررا، اصل ماکسیمم قدرمطلق، نابرابری کوشی، قضیه لیوویل، و قضیه اساسی جبر.

سری ها: سری ها در اعداد مختلط، سری های توانی، سری تیلر، سری لوران، اصل یگانگی، نقاط تکین منفرد، اصل آوند، قضیه روشه، و قضیه نگاشت باز.

مانده و انتگرال های حقیقی: مانده، محاسبه مانده در قطب، کاربرد مانده در محاسبه انتگرال های حقیقی، و سری ها.



نگاشت های همدیس: نگاشت های همدیس، نگاشت های خطی، معکوس، و دو خطی (موبیوس)، تابع نمایی، و نگاشتن نیم صفحه بالایی به روی قرص باز واحد.

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

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس های حل تمرین های مناسب در طول نیم سال. در صورت لزوم، استفاده از نرم افزارهای مناسب و آشنا کردن دانشجویان با برخی از ارتباط های این درس با سایر شاخه های ریاضیات.

**ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):**

|                                 |         |
|---------------------------------|---------|
| فعالیت های کلاسی در طول نیم سال | ۲۰ درصد |
| آزمون میان ترم                  | ۳۰ درصد |
| آزمون پایان نیم سال             | ۵۰ درصد |

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

رایانه، پروژکتور، قلم نوری و تخته.

**چ) فهرست منابع پیشنهادی:**

۱. م. حصارکی و م. پورنکی، *توابع مختلط*، انتشارات فاطمی، ۱۳۸۹
  ۲. ج. براون، ر. چرچیل، *متغیرهای مختلط و کاربردهای آن*، مترجم: امیر خسروی، مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۹۰
  ۳. م. آر. اشپیگل، نظریه و مسایل متغیر های مختلط، مترجم: علی اکبر عالم زاده، انتشارات آبیژ، ۱۳۸۶.
- 4-J. B. Conway, *Functions of One Complex Variable I*, Springer, 1995.



|                       |               |           |  |
|-----------------------|---------------|-----------|--|
| عنوان درس به فارسی:   |               | جبر ۱     |  |
| عنوان درس به انگلیسی: |               | Algebra I |  |
| دروس پیش نیاز:        | مبانی ریاضیات |           |  |
| دروس هم نیاز:         |               |           |  |
| تعداد واحد:           | ۴             |           | نوع درس و واحد   |
| تعداد ساعت:           | ۶۴            |           | <input type="checkbox"/> پایه<br><input type="checkbox"/> تخصصی<br><input checked="" type="checkbox"/> نظری<br><input type="checkbox"/> اختیاری<br><input type="checkbox"/> رساله / پایان نامه |

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

### هدف کلی:

جبر ۱ نخستین درس در جبر مجرد برای دانشجویان و در نتیجه اولین برخورد مشروح آنها با مباحث اصل موضوعی در جبر است. تسلط دانشجویان بر این درس پایه محکمی برای درس‌های بعدی و همچنین تجربه با ارزشی را برای مطالعه بیشتر اصل موضوعی در ریاضیات فراهم می‌کند.

### اهداف ویژه:

نشان دادن اهمیت روش‌های اصل موضوعی، آشنایی با برخی ساختارهای جبری (گروه‌ها و حلقه‌ها)

### ب) مباحث یا سرفصل‌ها:

- مفاهیم اولیه: عمل دوتایی، ساختارهای دوتایی، یکرختی ساختارهایی دوتایی، نیم‌گروه‌ها، گروه‌ها، مثال‌های اولیه
- ساختارهای مربوط به گروه: زیرگروه‌ها، گروه‌های دوری، مرتبه یک عضو، ساختار گروه‌های دوری (متناهی و نامتناهی)، مفهوم یکرختی و هم‌ریختی گروه‌ها
- گروه‌های جایگشتی: گروه‌های جایگشتی، مدارها، دورها، گروه‌های متناوب،
- عمل گروه: عمل گروه، مفاهیم مرتبط با عمل گروه، مثال‌های اولیه، قضیه کیلی
- مباحث تکمیلی مربوط به گروه‌ها و گروه‌های خارج قسمتی: هم‌مجموعه‌ها، قضیه لاگرانژ، زیرگروه نرمال، مرکز یک گروه، زیرگروه جابه‌جاگر یا مشتق، گروه‌های ساده، حاصل ضرب مستقیم گروه‌ها، گروه‌های آبلی متناهی مولد، هم‌ریختی‌ها، گروه‌های خارج قسمتی
- قضایای یکرختی گروه‌ها: قضایای اول، دوم و سوم یکرختی گروه‌ها
- مفاهیم اولیه مربوط به حلقه: مفاهیم اولیه مربوط به حلقه‌ها و مثال‌هایی برای آنها مانند حلقه کواترنیون‌ها، هم‌ریختی حلقه‌ها، زیرحلقه‌ها
- مفاهیم تکمیلی حلقه‌ها: مقسوم علیه‌های صفر، حوزه‌های صحیح، مشخصه یک حلقه، نشانیدن حلقه‌ها، میدان کسرها، یک حوزه صحیح
- ایده‌آل‌ها: ایده‌آل یک حلقه، ایده‌آل تولید شده توسط یک مجموعه، حلقه‌های خارج قسمتی، ایده‌آل‌های اول و ماکسیمال
- قضایای یکرختی حلقه‌ها و آشنایی مختصر با حلقه چندجمله‌یی‌ها

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

استفاده از مسایل و مراجع متفاوت در دانشگاه‌های معتبر دنیا

### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

|                               |         |
|-------------------------------|---------|
| ارزشیابی مستمر در طول نیم‌سال | ۲۰ درصد |
| میان ترم                      | ۳۰ درصد |
| آزمون‌های نهایی               | ۵۰ درصد |

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: تخته سیاه، وایت بورد، ویدئو پروژکتور





6. S.Shahriari, *Algebra in action: a course in groups, rings, and fields*, American Mathematical Soc., 2017.
7. D.S. Dummit, and R. M. Foote, *Abstract algebra*, Wiley, 2004
8. T. W. Hungerford, *Abstract Algebra: An Introduction*, SaunderColledge Pub., 1996.
9. I. N. Herstein, *Abstract Algebra*, Macmillan Company, 1989.
10. N. Lauritzen, *Concrete Abstract Algebra; From Numbers to Groebner Bases*, Camb. Uni. Pres., 2003



|                       |         |            |             |
|-----------------------|---------|------------|-------------|
| عنوان درس به فارسی:   |         | جبر ۲      |             |
| عنوان درس به انگلیسی: |         | Algebra II |             |
| نوع درس و واحد        |         | جبر ۱      |             |
| نظری                  | پایه    |            |             |
| عملی                  | تخصصی   |            |             |
| نظری-عملی             | اختیاری | ۴          | تعداد واحد: |
| رساله / پایان نامه    |         | ۶۴         | تعداد ساعت: |

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

### هدف کلی:

جبر ۲ دومین درس در جبر مجرد است که در آن دانشجویان با حساب در حوزه‌های صحیح و بعضی نتایج کلاسیک در مورد میدان‌ها و چندجمله‌یی‌های روی آنها آشنا می‌شوند. در این درس دانشجویان با مقدمات نظریه گالوا که نقشی مرکزی در ریاضیات مدرن دارد، آشنا می‌شوند.

### اهداف ویژه:

تجزیه در حوزه‌های صحیح، بررسی توسیع‌های میدان، قضایای گالوا و بررسی برخی مسائل کلاسیک مربوط به ترسیمات هندسی

### پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- حوزه‌های اقلیدسی: تعریف و ارائه مثال‌هایی از حوزه‌های اقلیدسی مانند حلقه اعداد صحیح گاوسی، الگوریتم محاسبه بزرگترین مقسوم علیه مشترک در حوزه‌های اقلیدسی
- حوزه‌های ایده آل اصلی: مفهوم تجزیه و بخش پذیری به کمک ایده آل‌ها، اعداد اول و تحویل ناپذیر، تعریف حوزه‌های ایده آل اصلی، ارتباط حوزه‌های اقلیدسی و حوزه‌های ایده آل اصلی
- حوزه‌های تجزیه یکتا: مفهوم تجزیه در حوزه‌ی صحیح، تعریف حوزه‌های تجزیه و حوزه‌های تجزیه یکتا و ارتباط آنها با حوزه‌های اقلیدسی و حوزه‌های ایده آل اصلی، بزرگترین مقسوم علیه مشترک در حوزه‌های تجزیه یکتا و حوزه‌های ایده آل اصلی
- حلقه چندجمله‌یی‌ها: تعریف حلقه چندجمله‌یی‌های یک متغیره و چند متغیره روی یک حلقه مفروض، قضایای الگوریتم تقسیم و تجزیه برای چندجمله‌یی‌های یک متغیره، بررسی حوزه‌ی اقلیدسی بودن و حوزه‌ی تجزیه یکتا بودن حلقه چندجمله‌یی‌ها، بررسی محک‌های تحویل ناپذیری چندجمله‌یی‌ها
- نوتری بودن: تعریف حلقه‌های نوتری، قضیه‌ی پایه‌ی هیلبرت
- مفاهیم اولیه‌ی میدان: تعاریف اولیه‌ی مربوط به توسیع‌های میدانی، درجه‌ی توسیع، مشخصه‌ی میدان، توسیع‌های متناهی، قضیه‌ی کرونگر، توسیع‌های جبری، میدان بسته جبری، میدان شکافنده
- ساختمان‌های هندسی: ترسیم با خط کش و پرگار، ناممکن بودن تربیع دایره، تضعیف مکعب، تثلیث زاویه
- بستایی ریشه‌ها: تعریف بستایی ریشه یک چندجمله‌یی، توسیع‌های تفکیک پذیر، قضیه‌ی عنصر اولیه
- میدانهای متناهی: توصیف میدان‌های متناهی یا گالوا به عنوان میدان شکافنده چندجمله‌یهای خاص، اثبات سادگی توسیع‌های متناهی میدان‌های متناهی
- آشنایی با نظریه گالوا: توسیع‌های نرمال، تعریف‌های اولیه نظریه‌ی گالوا، صورت قضیه اساسی نظریه گالوا، مثال‌ها و کاربردهای اولیه

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

استفاده از مسایل و مراجع متفاوت در دانشگاه‌های معتبر دنیا



ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

|                              |         |
|------------------------------|---------|
| ارزشیابی مستمر در طول نیمسال | ۲۰ درصد |
| میان ترم                     | ۳۰ درصد |
| آزمون های نهایی              | ۵۰ درصد |

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: تخته سیاه، وایت بورد، ویدئو پرژکتور

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

11. D.S. Dummit, and R. M. Foote, *Abstract algebra*, Wiley, 2004
12. J. B. Fraleigh, *A First Course in Abstract Algebra*, 6<sup>th</sup> Edition, Addison-Wesley, 2002.
13. T. W. Hungerford, *Abstract Algebra: An Introduction*, SaunderColledge Pub., 1996.
14. I. N. Herstein, *Abstract Algebra*, Macmillan Company, 1989.
15. I. N. Stewart, *Galois theory*. CRC press, 2015.



|                                    |   |   |  |
|------------------------------------|---|---|--|
| عنوان درس به فارسی:                |   | توپولوژی عمومی                              |  |
| عنوان درس به انگلیسی:              |   | General Topology                            |  |
| دروس پیش نیاز:                     | آنالیز ریاضی ۱                              |   |  |
| دروس هم نیاز:                      |   |   |  |
| تعداد واحد:                        | ۴   |   |  |
| تعداد ساعت:                        | ۶۴  |   |  |
| نوع درس و واحد                     |   |   |  |
| <input type="checkbox"/> نظری      | <input type="checkbox"/> پایه               |   |  |
| <input type="checkbox"/> عملی      | <input type="checkbox"/> تخصصی              |   |  |
| <input type="checkbox"/> نظری-عملی | <input checked="" type="checkbox"/> اختیاری |   |  |
|                                    |   | <input type="checkbox"/> رساله / پایان نامه |  |

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

### هدف کلی:

توپولوژی شاخه‌ای از ریاضیات است که حاصل تلاش برای تعمیم مفهوم پیوستگی و مطالعه رده بیشتری از مجموعه‌ها با ابزار آنالیز ریاضی بدست آمده است. به زبان ساده، توپولوژی آنالیز ریاضی به زبان مجموعه‌هاست. تعریف‌ها و نتایج بدست آمده در این شاخه هم اکنون در بسیاری از شاخه‌های دیگر ریاضی و سایر علوم جزو ابزار بنیادین برای بیان و حل مساله می‌باشد. به همین دلیل آشنایی با این شاخه از ریاضی، سنگ بنای هر برنامه مدرن در آموزش ریاضی در سطح دانشگاهی می‌باشد.

**اهداف ویژه:** (۱) آشنایی فضاهای توپولوژیک (۲) آشنایی با برخی ناوردهای توپولوژیک (۳) معرفی قضایای متری سازی

### پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

تعریف توپولوژی و مثال‌های مختلف از فضای توپولوژیک. توابع پیوسته. همسان‌ریختی‌ها و ویژگی‌های توپولوژیک.

پایه و زیرپایه برای توپولوژی. مقایسه توپولوژی‌ها.

ساختن توپولوژی‌های جدید. توپولوژی زیرفضایی. توپولوژی حاصل ضربی (حاصل ضرب‌های متناهی و دلخواه). توپولوژی حاصل از پالای‌ها. توپولوژی خارج‌قسمتی. توپولوژی روی مجموعه توابع پیوسته.

همبندی و همبندی موضعی. همبندی مسیری و همبندی مسیری موضعی. فشردگی. قضیه تیخونوف. فشردگی موضعی. فشردگی موضعی. فشردگی موضعی. فشردگی موضعی.

اصول شمارایی. فضاهای شمارای نوع اول و نوع دوم

اصول جداسازی. معرفی اصول در راستای اثبات لم اوریسون و قضیه متری سازی اوریسون

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

ارائه مطالب اصلی در کلاس‌های درس. تفهیم و رفع اشکال در کلاس‌های حل تمرین. استفاده از رایانه در صورت وجود نرم افزارهای مناسب

### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۳۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۷۰ درصد

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

رایانه های مجهز به نرم افزارهای شبیه ساز (لازم برای برخی جلسات)

### چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. J. R. Munkres, *Topology: A First Course*, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, N. J., 2<sup>nd</sup> Edi., 2000.
2. V. Runde, *A Taste of Topology*, Springer, 2005.
3. S. Huggett, and D. Jordan, *A Topological Aperitif*, Springer, 2009
4. R. Engelking, *General Topology*, Translated from Polish by the author, Second Edition, Sigma Series in Pure Mathematics, Helderman Verlag, Berlin, 1989.



|   |   |                          |             |
|---|---|--------------------------|-------------|
| عنوان درس به فارسی:   |   | نظریه مقدماتی اعداد      |             |
| عنوان درس به انگلیسی:   |   | Elementary Number Theory |             |
| نوع درس و واحد  |   | جبر ۱                    |             |
| <input type="checkbox"/> نظری<br><input type="checkbox"/> پایه                    | <input type="checkbox"/> عملی<br><input type="checkbox"/> تخصصی         |                          |             |
| <input type="checkbox"/> نظری-عملی<br><input type="checkbox"/> رساله / پایان نامه | <input checked="" type="checkbox"/> اختیاری<br><input type="checkbox"/> | ۴                        | تعداد واحد: |
|   |   | ۶۴                       | تعداد ساعت: |

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

### هدف کلی:

نظریه ی اعداد یکی از قدیمی ترین و غنی ترین شاخه های ریاضیات است. درس نظریه ی مقدماتی اعداد به عنوان اولین درس در این شاخه سعی دارد تا با پرهیز از پیش نیاز های فراوان، به توضیح مسایل کلاسیک نظریه ی اعداد بپردازد. این درس دانشجویان را برای درس های پیشرفته تر در شاخه ی نظریه ی اعداد و همچنین کاربردهای اولیه در رمز نگاری و نظریه کدگذاری آماده می کند.

### اهداف ویژه:

شناخت ساختار حسابی و جبری حلقه ی اعداد صحیح و حلقه ی  $\mathbb{Z}_n$ ، توابع حسابی، قوانین تقابل مربعی، معادلات دیوفانتی، کاربردهایی در رمزنگاری

### پ) مباحث یا سرفصل ها:

- بخش پذیری و تجزیه: بخش پذیری، الگوریتم تقسیم، اعداد اول، قضیه اساسی حساب، بزرگترین مقسوم علیه مشترک، نمایش خطی و الگوریتم اقلیدس، حل معادله های سیاله ی خطی، توزیع اعداد اول
- هم‌نهشتی: مفاهیم اولیه، دستگاه مانده هاو مخفف مانده ها، معرفی حلقه  $\mathbb{Z}_n$  و گروه ضربی  $U_n$ ، قضیه ی باقی مانده ی چینی، معادلات هم نهشتی خطی، لم هنسل، معادله های هم‌نهشتی چند جمله ای
- هم‌نهشتی های خاص: قضایای ویلسون، فرما و اویلر، اعداد شبه اول، اعداد کارمایکل
- توابع حسابی: توابع ضربی: تابع فی اویلر، مجموع و تعداد مقسوم علیه ها، اعداد تام و اول های مرسن، ضرب دیریشله، تابع وارون موبیوس
- ساختار جبری حلقه  $\mathbb{Z}_n$ : مرتبه ی عنصر، ریشه های اولیه، وجود ریشه های اولیه، ساختار گروهی  $U_n$
- مانده مربعی: مانده و نامانده ی مربعی، لم گاوس، قانون تقابل مربعی، نمادهای لژاندر و زاکوبی و محاسبه ی آن ها
- کسرهای مسلسل: کسرهای مسلسل متناهی، کسرهای مسلسل نامتناهی، مساله ی تقریب اعداد گنگ به کمک اعداد گویا، کسرهای مسلسل تناوبی
- معادلات دیوفانتی: سه تایی های فیثاغورسی، نمایش اعداد صحیح به صورت مجموع مربع ها، نقاط گویای خم های درجه دو، معادلات پل
- کاربردها: کاربردها در رمز نگاری، رمزنگاری RSA، پروتکل دیفی هلمان و دیگر کاربردها در کدگذاری و علوم کامپیوتر

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

استفاده از مسایل و مراجع متفاوت دردانشگاههای معتبر دنیا

### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

|                              |         |
|------------------------------|---------|
| ارزشیابی مستمر در طول نیمسال | ۲۰ درصد |
| میان ترم                     | ۳۰ درصد |
| آزمون های نهایی              | ۵۰ درصد |

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: تخته سیاه، وایت بورد، ویدئو پرژکتور



1. K.H. Rosen, Rosen, Kenneth H. Elementary number theory, London, Pearson Education, 2011
2. D.M. Burton, Elementary number theory, McGraw-Hill Education, 2010
3. K. Ireland and M. Rosen, A Classical Introduction to Modern Number Theory, Springer-Verlag New York, 1990
4. I. Niven, H. S. Zuckerman, and H. L. Montgomery, *An introduction to the theory of numbers*. John Wiley & Sons, 1991



|  |   |                              |             |
|--|---|------------------------------|-------------|
| عنوان درس به فارسی:  |   | آزمایشگاه ریاضی              |             |
| عنوان درس به انگلیسی:  |   | Mathematics Library          |             |
| نوع درس و واحد   |   | مبانی کامپیوتر و برنامه سازی |             |
| نظری <input checked="" type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/> | تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> |                              |             |
| نظری-عملی <input type="checkbox"/>                                     | اختیاری <input type="checkbox"/>  | ۲                            | تعداد واحد: |
| رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>                            |   | ۳۲                           | تعداد ساعت: |

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

### هدف کلی:

با توجه به نیاز به پیاده‌سازی الگوریتم‌های عددی به کمک یک نرم‌افزار، ضروری است که دانشجو با برخی نرم‌افزارهای ریاضی آشنا شود تا هم‌زمان به کمک نرم‌افزار مورد نظر پیاده‌سازی‌های عددی را انجام دهد و علاوه بر این بتواند از توابع آماده در نرم‌افزار مورد نظر استفاده کرده و نتایج عددی بدست آمده از الگوریتم‌های جدید را با نتایج عددی این توابع مقایسه کند.

### اهداف ویژه:

(۱) آشنایی با الگوریتم‌نویسی در نرم‌افزارهای ریاضی و مقایسه نتایج عددی با توابع آماده در نرم‌افزارها.  
 (۲) در این درس دانشجو موظف است با مشورت استاد درس یک مساله محاسباتی حتی‌الامکان کاربردی در صنعت و علوم مهندسی را تعیین کرده و به کمک آموزه‌های مربوط به الگوریتم‌نویسی آن را پیاده‌سازی کند و با دیگر الگوریتم‌های موجود مقایسه کند.

### پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

معرفی اجمالی انواع نرم‌افزارهای ریاضی: از قبیل نرم‌افزارهای محاسباتی مثل MATLAB، MAPLE، MATHEMATICA و همچنین نرم‌افزارهای مربوط به بهینه‌سازی از قبیل GAMS یا سایر نرم‌افزارهای مشابه. مقایسه نرم‌افزارها و جایگاه استفاده از آن‌ها.  
 نحوه محاسبات کامپیوتری: حساب ممیز شناور، محاسبات با دقت معمولی و مضاعف، زمان محاسبه.  
 تعریف مسایل خوش وضع و بد وضع: (خصوصاً در مورد محاسبات ماتریسی) و تاثیر آن بر نتایج الگوریتم‌های محاسباتی. معرفی الگوریتم‌های محاسباتی در جبر خطی عددی و نحوه برآورد خطای جواب در صورت امکان.  
 معرفی انواع روش‌های محاسباتی: برای حل مسایلی از قبیل محاسبات ماتریسی، حل معادلات دیفرانسیل عددی و مشتقات جزئی، انتگرال‌گیری‌های عددی یگانه و چندگانه، تقریب توابع و الگوریتم‌های آماده در نرم‌افزارهای مختلف و چگونگی استفاده از آن‌ها.  
 معرفی روش‌های محاسباتی برای مسایل بهینه‌سازی: از قبیل روش سیمپلکس برای برنامه‌ریزی خطی و برخی الگوریتم‌ها برای بهینه‌سازی غیرخطی و مقایسه الگوریتم‌های گفته شده با الگوریتم‌های آماده نرم‌افزارهای بهینه‌سازی.

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

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

### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

|                                 |         |
|---------------------------------|---------|
| فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال | ۵۰ درصد |
| آزمون میان‌ترم                  | ۲۰ درصد |
| آزمون پایان نیم‌سال             | ۳۰ درصد |

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

رایانه، پروژکتور، قلم نوری و تخته.



- [1] G. H. Golub and C. F. Van Loan, *Matrix Computations*, Johns Hopkins University Press, 4<sup>th</sup> edition, 2013.
- [2] S.R. Otto and J.P. Denier, *An Introduction to Programming and Numerical Methods in MATLAB*, Springer, 2005.
- [3] W. P. Petersen and P. Arbenz, *Introduction to Parallel Computing*, Oxford Uni. Press, 1<sup>st</sup> edition, 2004.

