

طرح درس جهت ارائه در نیمسال تحصیلی ۴۰۱۲

مخابرات	گروه	مهندسی برق و کامپیوتر	دانشکده												
دکتری و کارشناسی ارشد	مقطع	سیستم	گرایش												
<table border="1"> <tr> <td>نظری</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>پایه</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>عملی</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>تخصصی</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>نظری-عملی</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>اختیاری</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> </table>	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"/>	نوع درس	مباحث ویژه (شناسایی آماری الگو)	نام درس
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"/>												
مریم ایمانی ارانی	نام استاد	۳	تعداد واحد												
۰۲۱۸۲۸۸۴۳۰۸	تلفن دفترکار		دروس پیش نیاز												
maryam.imani@modares.ac.ir	پست الکترونیک		دروس هم نیاز												

✓ اهداف درس:

۱. فراگیری روش‌های آماری شناسایی الگو، تقریب آماری، روش‌های انتخاب و استخراج ویژگی، یادگیری نظارت شده، یادگیری بدون نظارت و روش‌های پارامتریک و غیرپارامتریک طبقه‌بندی داده.
۲. یادگیری تخمین توابع چگالی احتمال، انواع آزمون فرضیه
۳. آشنایی با روش‌های مختلف انتخاب و استخراج ویژگی
۴. فراگیری انواع روش‌های پارامتریک و غیرپارامتریک طبقه‌بندی داده به صورت نظارت شده و بدون نظارت

✓ رئوس مطالب و برنامه ارائه در کلاس: (در صورتی که واحد عملی یا نظری-عملی بود، نوع آموزش در توضیحات بیان شود)

شماره هفته	موضوع هفته درس	توضیحات
هفته اول	معرفی شناسایی الگو: ویژگی‌ها و طبقه‌بندیها، انواع یادگیری نظارت شده، بدون نظارت و نیمه نظارت شده	
هفته دوم	بردارهای تصادفی و ویژگی‌های آن‌ها: بردارهای تصادفی و توزیع آن‌ها، توزیع و توابع چگالی، پارامترهای توزیع، توزیع نرمال	
هفته سوم	تخمین پارامترها، تبدیل‌های خطی، تبدیل ارتونرمال، تبدیل سفیدکننده، مسئله سائز نمونه کوچک	
هفته چهارم	آزمون فرضیه: قاعده تصمیم بیز با حداقل خطا، قاعده تصمیم بیز با حداقل هزینه، آزمون نیمین-پیرسون، آزمون Minimax، مشخصه عملکرد، آزمون فرضیه چندکلاسه	
هفته پنجم	آزمون فرضیه تک کلاسه، آزمون فرضیه ترکیبی، اختیار عدم پذیرش، احتمال خطا در آزمون فرضیه، محاسبه احتمال خطا در حالت کلی، کران بالای خطای بیز	
هفته ششم	تخمین تابع چگالی احتمال: تخمین پارامتریک، تخمین بیشینه احتمال، تخمین بیزین، چگالی مخلوط، الگوریتم بیشینه‌سازی امید ریاضی (EM)	
هفته هفتم	تخمین چگالی به روش هیستوگرام، تخمین چگالی به روش هیستوگرام، تخمین چگالی به روش کرنل یا پارزن، تخمین چگالی به روش K نزدیک‌ترین همسایگی	

هفته هشتم	طبقه‌بندی: طبقه‌بندی بی‌ز برای توزیع نرمال، طبقه‌بند Naïve Bayes، طبقه‌بند حداقل فاصله (اقلیدسی، باتاچاریا، ماهالانویسی)، طبقه‌بند نزدیک‌ترین همسایگی، تابع ممیز خطی، ماشین بردار پشتیبان (SVM)، SVM با حاشیه نرم، SVM غیرخطی و حقه کرنل
هفته نهم	SVM چندکلاسه، معیارهای ارزیابی نتایج طبقه‌بندی، اعتبارسنجی با جانشینی مجدد و روش Cross-Validation, Holdout، اعتبارسنجی متقابل k تکه‌ای، اعتبارسنجی متقابل Leave-One-Out، آشنایی با سایر روش‌های طبقه‌بندی
هفته دهم	انتخاب ویژگی: پیش پردازش، حذف نمونه‌های پرت، نرمالیزه کردن داده، داده ناقص، نفرین ابعاد، معیارهای انتخاب ویژگی، واگرایی، کران چرنوف و فاصله باتاچاریا، ماتریس‌های پراکندگی، رابطه و حشو- ضریب همبستگی، اطلاعات متقابل و آنتروپی
هفته یازدهم	انتخاب زیرمجموعه ویژگی، انتخاب ویژگی اسکالر، انتخاب ویژگی برداری، روش‌های جستجو، انتخاب متوالی برگشت به عقب، انتخاب متوالی رو به جلو، روش‌های جستجوی شناور
هفته دوازدهم	استخراج ویژگی: بردارها و تصاویر پایه، تبدیل کارهونن-لوئو (KL) یا تبدیل مولفه‌های اصلی (PCA)، تجزیه مقدار منفرد (SVD)، تبدیل مولفه‌های مستقل (ICA)، کاهش بعد غیرخطی، Kernel PCA.
هفته سیزدهم	روش‌های مبتنی بر گراف، Laplacian eigenmaps، تعبیه خطی محلی (LLE)، نگاشت ایزومتريک (ISOMAP)، روش‌های استخراج ویژگی با پایه‌های ثابت، تعدادی از روش‌های استخراج ویژگی با هدف طبقه‌بندی، تحلیل ممیز خطی (LDA)، روش‌های بر مبنای یادگیری خمینه (منیفولد)، روش LPP، آشنایی با سایر روش‌های استخراج ویژگی جدید
هفته چهاردهم	رگرسیون: مدل‌های تابع پایه خطی، بیشینه احتمال و حداقل مربعات، یادگیری ترتیبی، حداقل مربعات تنظیم شده، خروجی‌های چندگانه، دید بیزین در رگرسیون خطی، رگرسیون بردار پشتیبان (SVR)
هفته پانزدهم	خوشه‌بندی: مدل‌های مخلوط، معیارهای شباهت، توابع معیار برای خوشه‌بندی، معیار مجموع مربعات خطا، معیارهای حداقل واریانس، معیارهای پراکندگی
هفته شانزدهم	بهینه‌سازی تکرار شونده، خوشه‌بندی سلسله مراتبی، خوشه‌بندی K-Means، خوشه‌بندی بر مبنای چگالی (DBSCAN)، خوشه‌بندی فازی

✓ روش ارزشیابی:

۱. کوئیز کلاسی
۲. تمرین و پروژه
۳. امتحان میان ترم
۴. امتحان پایان ترم

✓ منابع:

1. Keinosuke Fukunaga, Introduction to statistical pattern recognition, 2<sup>nd</sup> edition, Academia press, 1990.
2. Richard O. Duda, Peter E. Hart, David G. Stork, Pattern Classification, 2<sup>nd</sup> edition, Wiley-Interscience, 2000.

3. Christopher M. Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006.
4. Konstantinos Koutroumbas, Sergios Theodoridis, Pattern Recognition, 4th Edition, Academic Press, 2008.
5. Andrew R. Webb, Keith D. Copey, Statistical Pattern Recognition, 3<sup>rd</sup> edition, Wiley, 2011.
6. Milan Sonka, Vaclav Hlavac, Roger Boyle, image Processing, Analysis, and Machine Vision, 4<sup>th</sup> edition, Cengage Learning, 2014.