

باسمه تعالی

طرح درس روش‌های مطالعه سطح و نانوساختارها:

هدف از ارائه درس: فراگیری مبانی و اصول روش‌های مختلف مطالعه سطح و کسب توانایی تفسیر داده‌های

حاصل از این نوع مطالعات

شماره هفته	شماره جلسه	موضوع
اول	جلسات اول و دوم:	اصول میکروسکوپی با نور و الکترون روش‌های تشکیل تصویر / میکروسکوپ‌های نوری / بزرگنمایی / قدرت تفکیک / عمق میدان دید و عمق کانونی / انحراف در میکروسکوپ‌های نوری و مقایسه الکترون با نور در بزرگنمایی تصویر
دوم	جلسات سوم و چهارم:	الکترون و برهمکنش‌های آن با نمونه خواص ذره‌ای-موجی الکترون / روش‌های ایجاد پرتو الکترونی / انکسار الکترونی / عدسی مغناطیسی / پخش الکترون توسط اتم‌ها / پخش الاستیک و غیرالاستیک / پدیده‌های ثانویه در برهمکنش الکترون-ماده و میکروسکوپ‌های الکترونی
سوم	جلسات پنجم و ششم:	میکروسکوپ‌های الکترونی عبوری (TEM)

دستگاهوری / مکانیسم کنتراست در تصاویر میکروسکوپ‌های الکترونی عبوری / میکروسکوپ‌های الکترونی ولتاژ بالا (HVEM) / میکروسکوپ‌های الکترونی پیمایشی (STEM) و آماده‌سازی نمونه برای میکروسکوپ‌های الکترونی عبوری		
میکروسکوپ‌های الکترونی پیمایشی (SEM) دستگاهوری / انواع علامت‌های مورد استفاده در تصویربرداری میکروسکوپ‌های الکترونی پیمایشی / مکانیسم‌های کنتراست در تصاویر میکروسکوپ‌های الکترونی پیمایشی / پردازش و ذخیره‌سازی تصویر / آماده‌سازی نمونه برای میکروسکوپ‌های الکترونی پیمایشی / میکروسکوپ‌های الکترونی ولتاژ پایین و میکروسکوپ‌های الکترونی پیمایشی محیطی	جلسات هفتم و هشتم:	چهارم
تجزیه شیمیایی با استفاده از میکروسکوپ‌های الکترونی تولید پرتو X در نمونه / تشخیص و اندازه‌گیری پرتو X / تجزیه شیمیایی نمونه‌های حجیم / تجزیه شیمیایی نمونه‌های نازک و طیف‌سنجی کاهش انرژی الکترون	جلسات نهم و دهم:	پنجم

روش های فوتوالکترونی و اوزه مقدمه ای بر روش های طیف سنجی فوتوالکترونی / دستگاهوری / طیف انرژی فوتوالکترون / کاربردهای طیف سنجی فوتوالکترونی در شناسایی ترکیب شیمیایی سطوح (کمی و کیفی)	جلسات یازدهم و دوازدهم:	ششم
روش های فوتوالکترونی و اوزه مقدمه ای بر روش های طیف سنجی اوزه / راندمان فرآیند اوزه و استفاده از طیف اوزه در شناسایی ترکیب شیمیایی سطح (کمی و کیفی)	جلسات سیزدهم و چهاردهم:	هفتم
تعیین نحوه توزیع غلظت در نمونه و طیف سنجی جرمی یون های ثانویه روش های لایه کنی از سطح / راندمان فرآیند لایه کنی و عوامل مؤثر بر آن	جلسات پانزدهم و شانزدهم:	هشتم
تعیین نحوه توزیع غلظت در نمونه و طیف سنجی جرمی یون های ثانویه طیف سنجی جرمی یون های ثانویه / طیف سنجی جرمی اتم های ثانویه و دستگاهوری	جلسات هفدهم و هجدهم:	نهم

مقدمه‌ای بر روش‌های میکروسکوپی کاوشی پیمایشی (SPM) تاریخچه / انواع روش‌های میکروسکوپی کاوشی پیمایشی و مقایسه میکروسکوپ‌های الکترونی با میکروسکوپی کاوشی پیمایشی	جلسات نوزدهم و بیستم:	دهم
میکروسکوپی تونل‌زنی پیمایشی (STM) و میکروسکوپی نیروی اتمی (AFM) توصیف پدیده تونل‌زنی الکترونی / مکانیسم تشکیل تصویر در میکروسکوپ‌های تونل‌زنی پیمایشی و نیروی اتمی	جلسات بیست و یکم و بیست و دوم:	یازدهم
میکروسکوپی تونل‌زنی پیمایشی (STM) و میکروسکوپی نیروی اتمی (AFM) مطالعه میکروسکوپ‌های تونل‌زنی پیمایشی و نیروی اتمی زیر سیالات / روش‌های تهیه نمونه برای میکروسکوپ‌های تونل‌زنی پیمایشی و نیروی اتمی	جلسات بیست و سوم و بیست و چهارم:	دوازدهم
کاربرد روش‌های تونل‌زنی پیمایشی و میکروسکوپی نیروی الکترونی در الکتروشمی	جلسات بیست و پنجم و بیست و ششم:	سیزدهم

اصول روش میکروسکوپی تونل زنی پیمایشی الکتروشیمیایی و کاربردهای آن در مطالعه سطح الکترودها		
کاربرد روش های تونل زنی پیمایشی و میکروسکوپی نیروی الکترونی در الکتروشیمی اصول روش میکروسکوپی نیروی اتمی مطالعه سطح الکترودها / روش میکروسکوپی الکتروشیمیایی روبشی و کاربردهای مختلف آن در مطالعه فرآیندهای الکتروشیمیایی	جلسات بیست و هفتم و بیست و هشتم:	چهاردهم
طیف بینی امپدانس الکتروشیمیایی (EIS) اصول روش طیف بینی امپدانس الکتروشیمیایی و کاربرد آن در مطالعه سطح الکترودها	جلسات بیست و نهم و سی ام:	پانزدهم
روش های طیف سنجی نوری در مطالعه سطح مقدمه ای بر طیف سنجی مرئی-فرابنفش، مادون قرمز و رامان و کاربرد این روش ها در مطالعه سطح	جلسات سی و یکم و سی و دوم:	شانزدهم

References:

1. P.J. Goodhew, J. Humphreys, R. Beanland, Electron Microscopy and Analysis, 3rd Ed., Taylor and Francis, 2001.
2. L. Alford, L.C. Feldman, J.W. Mayer, Fundamental of Nanoscale Film Analysis. Springer, 2007.
3. Amelinckx, D. van Dyck, J. van Lamliyl, G. van Tendeloo, Electron Microscopy Principles and Fundamentals, VCH, 1997.
4. S. Birdi, Scanning Probe Microscopes: Applications in Science and Technology. CRC Press, 2003.
5. A.J. Bard, M.V. Mirkin, Scanning Electrochemical Microscopy, Marcel Dekker. Inc., 2001.