

فرم برنامه درسي (Course Plan)

دانشکده داروسازی

تعداد واحد : 2 واحد (نظری و عملی)	نام درس : آنالیز میکروسکوپی نانوساختارها
مدت زمان ارائه درس : 16 ساعت نظری و انجام پروژه عملی	مقطع: پی اچ دی
پیش نیاز : ندارد	
مسئول برنامه : دکتر علیمحمد تمدن	

عناوین کلی این درس شامل موارد زیر می باشد :

- 1) آنالیز میکروسکوپی
- 2) میکروسکوپ الکترونی
- 3) میکروسکوپ پروب روبشی
- 4) اسپکتروسکوپی تفرق اشعه لیزر
- 5) فلوسیتومتری
- 6)
- 7)

❖ هدف کلی

آشنایی دانشجو با آنالیز میکروسکوپی نوری، فلورسانس و کونفوکال

❖ اهداف اختصاصی

دانشجو باید بتواند:

- اجزا و نحوه عملکرد میکروسکوپ نوری و فلورسانس را شرح دهد
- نحوه محاسبه بزرگنمایی و قدرت تفکیک را توضیح دهد
- انواع میکروسکوپ زمینه تاریک، فازکنتراست، نور پلاریزه و استریومیکروسکوپ را مقایسه کند
- عیوب عدسی (کروی، رنگی، پراش و آسیگماتیسم) و عوامل موثر را توضیح دهد
- کاربرد میکروسکوپ فلورسانس را در مطالعات سلولی و ایمونوشیمی توضیح دهد
- روش های آماده سازی نمونه جهت میکروسکوپ فلورسانس شرح دهد
- نحوه عملکرد میکروسکوپ کونفوکال را شرح دهد
- مزایا و معایب میکروسکوپ کونفوکال را بیان کند.
- تکنیک های FISH، FLIM، FLIP، FRAP، FRET و FISH را توضیح دهد

❖ هدف کلی

(2) آشنایی دانشجو با میکروسکوپ الکترونی روبشی و عبوری

❖ اهداف اختصاصی

دانشجو باید بتواند:

- اجزای انواع دستگاه های میکروسکوپ الکترونی را بیان کند
- خصوصیات و نحوه عملکرد TEM و SEM را مقایسه کند
- مزایا و کاربردهای TEM و SEM را مقایسه کند
- انواع تفنگ الکترونی و خصوصیات آنها را توضیح دهد
- انواع تداخلات تابش الکترونی و کاربرد هر یک را توضیح دهد
- روش آماده سازی نمونه برای SEM و تکنیک کندوپاش را شرح دهد
- نحوه عملکرد و کاربرد ردیاب های SE، BSE و EDX را در SEM توضیح دهد
- روش های آماده سازی نمونه TEM (بیولوژیک و غیر بیولوژیک) را توضیح دهد.
- انواع روش های TEM شامل زمینه تاریک و درجه تفکیک بالا را توضیح دهد
- روش EELS و کاربرد آن در میکروسکوپ الکترونی شرح دهد
- مشکلات تصویر در میکروسکوپ الکترونی و علل مربوط را توضیح دهد

❖ هدف کلی

(3) آشنایی دانشجو با تکنیک های میکروسکوپ های تونل زنی روبشی و نیروی اتمی و انجام آنالیز نانوذرات با تکنیک های مذکور

❖ اهداف اختصاصی

دانشجو باید بتواند:

- طبقه بندی انواع تکنیک های میکروسکوپ الکترونی روبشی را بداند
- اثر تونل زنی و کاربرد آن را در دستگاه STM توضیح دهد
- اجزا و نحوه عملکرد دستگاه STM را شرح دهد
- روش های میکروسکوپ تونل زنی روبشی را شرح دهد
- عوامل موثر بر قدرت تفکیک دستگاه STM را بیان کند
- اجزا و مکانیسم عملکرد دستگاه AFM را شرح دهد
- تیرک و عوامل موثر بر خواص مکانیکی آن توضیح دهد
- مزایا و مشکلات روش AFM را توضیح دهد

- روش های تصویر برداری AFM تماسی و غیرتماسی را توضیح دهد
- نحوه محاسبه ثابت فنریت تیرک را براساس معادله Lorentz شرح دهد
- کاربرد AFM برای طیف سنجی نیرو (محاسبه مدول یانگ و پاسخ های ویسکوالاستیک) توضیح دهد
- نحوه کالیبراسیون تیرک بر اساس آزمایش حساسیت توضیح دهد.
- کاربرد AFM برای نانولیتوگرافی را شرح دهد
- عوامل موثر بر ایجاد artifact و نحوه کنترل آنها را توضیح دهد.
- نحوه آمادسازی نمونه برای AFM را بیان کند
- نحوه انجام تنظیمات دستگاه AFM برای روش های تماسی و ضربانی انجام دهد
- نحوه انجام اصلاحات تصویر و محاسبه قطر و ارتفاع ذره و پارامترهای شکل ذرات را توسط نرم افزار مربوط انجام دهد

❖ هدف کلی

4) آشنایی دانشجویان با روش های طیف سنجی تفرق اشعه لیزر (SLS, DLS, ELS) و انجام آنالیز ذره ای به روش DLS

❖ اهداف اختصاصی

دانشجو باید بتواند:

- نظریه های تفرق نور را شرح دهد
- طبقه بندی روش های تفرق نور لیزر و کاربرد های آنها را شرح دهد
- نحوه محاسبه وزن مولکولی را براساس معادله Rayleigh و منحنی Debye توضیح دهد
- نحوه محاسبه شعاع gyration براساس منحنی های Guinier و Zimm را توضیح دهد
- نحوه محاسبه قطر هیدرودینامیک به روش DLS براساس معادله Stokes-Einstein شرح دهد
- کاربرد Autocorrelation را برای تعیین قطر ذره و پلی دیسپرسیته توضیح دهد
- انواع قطرهای میانگین عددی، حجمی و شدت نور را مقایسه کند
- پتانسیل زتا و عوامل موثر را در مدل دولایه الکتریکی شرح دهد
- معادله Henry و عوامل موثر بر جابه جایی الکتروفوریتیک ذره بیان کند
- نحوه محاسبه پتانسیل زتا بر پایه اثر Doppler و به روش PALS توضیح دهد
- میانگین های قطر ذره ای و پلی دیسپرسیته را توسط دستگاه DLS اندازه گیری نماید.

❖ هدف کلی

5) آشنایی دانشجویان با تکنیک فلوسیتومتری

❖ اهداف اختصاصی

دانشجو باید بتواند:

- اجزا و نحوه عملکرد دستگاه فلوسیتومتر را بدانند.
- کاربرد فلوسیتومتری را برای آنالیز اندازه، گرانولاریتی و سطح سلول توضیح دهد
- کاربرد انواع پروب های فلورسانس را در روش فلوسیتومتری برای مطالعه سمیت سلولی، اتصال و برداشت سلولی، ترافیک درون سلولی، اپونوزیس، اتوفازی، فاگوسیتوزیس و استرس اکسیداتیو توضیح دهد.
- پروتئین های فلورسانس و کاربرد آنها را در روش فلوسیتومتری توضیح دهد
- اصول نمایش داده به شکل dot plot، هیستوگرام و quadrant، انتخاب زیرجمعیت (gating) و تحلیل داده (درصد و شدت) توسط نرم افزار مربوط انجام دهد

روش آموزش

- سخنرانی interactive، پرسش و پاسخ، انجام پروژه عملی و سمینار

شرایط اجراء

❖ امکانات آموزشی بخش

- ویدئو پروژکتور و کامپیوتر (دانشکده داروسازی)
- DLS (آزمایشگاه گروه آموزشی)
- AFM (آزمایشگاه مرکزی دانشگاه)

❖ آموزش دهنده

- اساتید بخش نانوفناوری دارویی

منابع اصلی درسی

- Podzimek S, Light Scattering, Size Exclusion Chromatography and Asymmetric Flow Field Flow Fractionation: Powerful Tools for the Characterization of Polymers, Proteins and Nanoparticles, 2011.
- Allen R, Pharmaceutical Microscopy, 2011.
- Murphy DB, Fundamentals of Light Microscopy and Electronic Imaging, 2012.
- McNeil SE, Characterization of Nanoparticles Intended for Drug Delivery, 2011.
- Pawley, Handbook of Biological Confocal Microscopy, 2006.
- Brittain HG, Physical Characterization of Pharmaceutical Solids, 1995.
- Alrubeai M, Flow Cytometry Applications in Cell Culture, 1996.
- Jena BP, Atomic force microscopy in cell biology, 2002.

ارزشیابی

❖ نحوه ارزشیابی

- امتحان تشریحی پایان ترم
- انجام پروژه عملی DLS و AFM
- سمینار و گزارش پروژه

❖ نحوه محاسبه نمره کل

- امتحان پایان ترم: 6 نمره
- انجام پروژه عملی: 10 نمره
- سمینار و گزارش پروژه: 4 نمره

❖ مقررات

- حداقل نمره قبولی 14.
- تعداد دفعات مجاز غیبت در کلاس 2 از 8 جلسه.

جدول زمانبندی درس

روش ارزشیابی	امکانات مورد نیاز	منابع درسی	نحوه ارائه	ساعت ارائه	سرفصل مطالب
امتحان تشریحی	ویدئو پروژکتور و رایانه	Allen R, Pharmaceutical Microscopy, 2011 Murphy DB, Fundamentals of Light Microscopy and Electronic Imaging, 2012 Pawley,	سخنرانی	2	(1) آنالیز میکروسکوپی

		Handbook of Biological Confocal Microscopy, 2006			
امتحان تشریحی و سمینار	ویدئو پروژکتور و رایانه	Allen R, Pharmaceutical Microscopy, 2011 Murphy DB, Fundamentals of Light Microscopy and Electronic Imaging, 2012 McNeil SE, Characterization of Nanoparticles Intended for Drug Delivery, 2011 Brittain HG, Physical Characterization of Pharmaceutical Solids, 1995.	سخنرانی و سمینار	4	(2) میکروسکوپ الکترونی
امتحان تشریحی و انجام پروژه	ویدئو پروژکتور و رایانه AFM	Jena BP, Atomic force microscopy in cell biology, 2002.	سخنرانی و پروژه عملی	4	(3) میکروسکوپ پروب روبشی
امتحان تشریحی و انجام پروژه	ویدئو پروژکتور و رایانه DLS	Podzimek S, Light Scattering, Size Exclusion Chromatography and Asymmetric Flow Field Flow Fractionation: Powerful Tools for the Characterization of Polymers, Proteins and Nanoparticles, 2011.	سخنرانی و پروژه عملی	4	(4) اسپکتروسکوپی تفرق اشعه لیزر

امتحان تشریحی	ویدئو پروژکتور و رایانہ	Alrubeai M, Flow Cytometry Applications in Cell Culture, 1996.	سخنرائی	2	(5) فلوسیتومتری