

بسمه تعالی

فرم طرح درس : مقدمه ای بر نانوتکنولوژی

نام و کد درس : مقدمه ای بر نانوتکنولوژی-۱۴۵۷۵۹۲۰۶ رشته و مقطع تحصیلی : نانوتکنولوژی پزشکی -ترم : اول کارشناسی ارشد  
نیمسال اول / دوم / تابستان : اول روز و ساعت برگزاری : سه شنبه - ساعت ۱۲-۱۴ محل برگزاری : دانشکده علوم نوین پزشکی-کلاس ۴  
تعداد و نوع واحد ( نظری / عملی ) : ۳ واحد- نظری دروس پیش نیاز : -  
مدرس یا مدرسین : دکتر اکبرزاده-دکتر صالحی -دکتر بانی شماره تماس دانشکده: ۳۳۳۵۵۷۸۹ داخلی ۲۶۲

### جلسه اول - مدرس : دکتر بانی

#### هدف کلی : آشنایی با دسته بندی، ساختار بلوری و استفاده از اشعه ایکس برای بررسی ساختار مواد

اهداف اختصاصی	حیطه های اهداف	فعالیت استاد	فعالیت دانشجو	عرصه یادگیری	زمان	رسانه کمک آموزشی	روش ارزیابی
۱- تاریخچه و اهمیت نانوفناوری ۲- آشنایی با دسته بندی مواد ۳- آشنایی با ساختار بلوری مواد ۴- آشنایی با عیوب در ساختار بلوری مواد ۵- آشنایی با جهات و صفحات بلوری ۶- آشنایی با پراش اشعه ایکس و کاربرد آن در شناسایی مواد ۷- آشنایی با روابط برآگ و شرر	شناختی	سخنرانی و تشویق دانشجویان برای مشارکت بیشتر	شرکت فعال در کلاس و مشارکت در مباحث	کلاس درس	۲ ساعت	ویدیو پروژکتور، وایت برد	امتحان پایان ترم و فعالیت کلاسی

جلسه دوم - مدرس: دکتر بانی

هدف کلی: آشنایی با خواص مکانیکی مواد و آزمون‌های اندازه‌گیری آنها

اهداف اختصاصی	حیطه‌های اهداف	فعالیت استاد	فعالیت دانشجو	عرصه یادگیری	زمان	رسانه کمک آموزشی	روش ارزیابی
<p>معرفی مفاهیم تنش- کرنش و روابط حاکم بر آن                      آشنایی با نمودار تنش-کرنش                      معرفی کرنش الاستیک و پلاستیک                      آشنایی با مفاهیم، روابط و آزمون‌های اندازه‌گیری استحکام، سفتی، چقرمگی، مقاومت در برابر سایش و سختی مواد</p>	شناختی	سخنرانی و تشویق دانشجویان برای مشارکت بیشتر	شرکت فعال در کلاس و مشارکت در مباحث	کلاس درس	۲ ساعت	ویدیو پروژکتور، وایت‌بورد	امتحان پایان ترم و فعالیت کلاسی

## جلسه سوم - مدرس: دکتر بانی

### هدف کلی: آشنایی با خواص مغناطیسی و نوری مواد

اهداف اختصاصی	حیطه های اهداف	فعالیت استاد	فعالیت دانشجو	عرصه یادگیری	زمان	رسانه کمک آموزشی	روش ارزیابی
۱- آشنایی با خواص مغناطیسی مواد و پارامترهای آن ۲- آشنایی با انواع خواص مغناطیسی مواد (فرومغناطیس، فری مغناطیس، پارامغناطیس و دیامغناطیس) ۳- آشنایی با حلقه‌ی پسماند ۴- آشنایی با دومین‌های مغناطیسی و حرکت دیواره در مغناطیسی شدن ۵- آشنایی اجمالی با خواص نوری مواد	شناختی	سخنرانی و تشویق دانشجویان برای مشارکت بیشتر	شرکت فعال در کلاس و مشارکت در مباحث	کلاس درس	۲ ساعت	ویدیو پروژکتور، وایت برد	امتحان پایان ترم و فعالیت کلاسی

## جلسه چهارم - مدرس: دکتر بانی

### هدف کلی: آشنایی اجمالی با خواص نانومواد و مفاهیم آن

اهداف اختصاصی	حیطه های اهداف	فعالیت استاد	فعالیت دانشجو	عرصه یادگیری	زمان	رسانه کمک آموزشی	روش ارزیابی
۱- آشنایی با نانومواد ۲- تغییرات نانومواد نسبت به مواد بالک ۳- آشنایی با مفهوم Strain confinement و Quantum effect ۴- آشنایی با خواص مکانیکی نانو مواد ۵- آشنایی با خواص مغناطیسی نانومواد ۶- آشنایی با خواص نوری نانومواد	شناختی	سخنرانی و تشویق دانشجویان برای مشارکت بیشتر	شرکت فعال در کلاس و مشارکت در مباحث	کلاس درس	۲ ساعت	ویدیو پروژکتور، وایت برد	امتحان پایان ترم و فعالیت کلاسی

## جلسه پنجم - مدرس: دکتر اکبرزاده

### هدف کلی: تعریف نانو تکنولوژی

اهداف اختصاصی	حیطه های اهداف	فعالیت استاد	فعالیت دانشجو	عرصه یادگیری	زمان	رسانه کمک آموزشی	روش ارزیابی
۱- آشنایی با نانو تکنولوژی یا ریزذره ها (Nanotechnology) ۲- تعاریف مختلف نانو تکنولوژی ۳- فناوری نانو (Nanotechnology) بر اساس استاندارد بین المللی ایزو ISO/TS 80004-1:2015 است ۴- مراحل فناوری نانو ۵- نانو تکنولوژی در پزشکی و بدن انسان ۶- آشنایی کاربرد فناوری نانو در کشاورزی ۷- تکنولوژی نانو در هوا و فضا	شناختی	سخنرانی و تشویق دانشجویان برای مشارکت بیشتر	شرکت فعال در کلاس و مشارکت در مباحث	کلاس درس	۲ ساعت	ویدیو پروژکتور، وایت برد	امتحان پایان ترم و فعالیت کلاسی

## جلسه ششم - مدرس: دکتر اکبرزاده

### هدف کلی: آشنایی با تاریخچه نانو تکنولوژی

اهداف اختصاصی	حیطه های اهداف	فعالیت استاد	فعالیت دانشجو	عرصه یادگیری	زمان	رسانه کمک آموزشی	روش ارزیابی
۱- آشنایی با تاریخچه فناوری نانو در جهان ۲- فناوری نانو از آغاز تا کنون ۳- سخنان ریچارد فاینمن به عنوان پدر علم نانو ۴- آشنایی با سرعت توسعه و پیشرفت فناوری نانو	شناختی	سخنرانی و تشویق دانشجویان برای مشارکت بیشتر	شرکت فعال در کلاس و مشارکت در مباحث	کلاس درس	۲ ساعت	ویدیو پروژکتور، وایت برد	امتحان پایان ترم و فعالیت کلاسی

## جلسه هفتم - مدرس: دکتر اکبرزاده

### هدف کلی: آشنایی با وضعیت کنونی و روند پیشرفت و توسعه نانو تکنولوژی

اهداف اختصاصی	حیطه های اهداف	فعالیت استاد	فعالیت دانشجو	عرصه یادگیری	زمان	رسانه کمک آموزشی	روش ارزیابی
۱- تعیین بودجه های کلان در کشورهای صنعتی برای تحقیقات در زمینه نانو تکنولوژی ۲- آغاز فناوری نانو در ایران و تنظیم سند راهبرد فناوری نانو ۳- ترویج عمومی فناوری نانو ۴- توسعه منابع انسانی ۵- شاخص های علم و فناوری ۶- صنعت	شناختی	سخنرانی و تشویق دانشجویان برای مشارکت بیشتر	شرکت فعال در کلاس و مشارکت در مباحث	کلاس درس	۲ ساعت	ویدیو پروژکتور، وایت برد	امتحان پایان ترم و فعالیت کلاسی

جلسه هشتم - مدرس: دکتر اکبرزاده

هدف کلی: مدیریت و اقتصاد در نانو تکنولوژی

اهداف اختصاصی	حیطه های اهداف	فعالیت استاد	فعالیت دانشجو	عرصه یادگیری	زمان	رسانه کمک آموزشی	روش ارزیابی
۱- کاربرد نانو تکنولوژی در زندگی اجتماعی و عواقب زیست محیطی آن ۲- کاربرد نانو در صنایع مختلف ۳- آشنایی با مزایای فنی و مهندسی استفاده از نانو در صنایع ۴- آشنایی با مزایای اقتصادی و تولیدی استفاده از نانو در صنایع ۵- محصولات کنونی موجود در بازار و توزیع بازار نانو ذرات ۶- نقش فناوری نانو در اقتصاد مقاومتی	شناختی	سخنرانی و تشویق دانشجویان برای مشارکت بیشتر	شرکت فعال در کلاس و مشارکت در مباحث	کلاس درس	۲ ساعت	ویدیو پروژکتور، وایت برد	امتحان پایان ترم و فعالیت کلاسی



## هدف کلی : آشنایی با انواع نانوساختارها

اهداف اختصاصی	حیطه های اهداف	فعالیت استاد	فعالیت دانشجو	عرصه یادگیری	زمان	رسانه کمک آموزشی	روش ارزیابی
۱- آشنایی با نانوذرات طلا ۲- کاربرد های بیومدیکال نانوذرات طلا ۳- آشنایی با خواص نوری نانوذرات طلا ۴- رزونانس پلاسمون سطحی SPR ۵- روش های تهیه نانوذرات طلا	شناختی	سخنرانی و تشویق دانشجویان برای مشارکت بیشتر	شرکت فعال در کلاس و مشارکت در مباحث	کلاس درس	۲ ساعت	ویدیو پروژکتور، وایت برد	امتحان پایان ترم و فعالیت کلاسی

## جلسه دهم - مدرس: دکتر اکبرزاده

### هدف کلی: آشنایی با انواع نانوساختارها

اهداف اختصاصی	حیطه های اهداف	فعالیت استاد	فعالیت دانشجو	عرصه یادگیری	زمان	رسانه کمک آموزشی	روش ارزیابی
۱- آشنایی با انواع آلوتروپی های کربن ۲- بررسی ساختار آلوتروپی های کربن ۳- آشنایی با ساختار الماس ۴- آشنایی با نانوذرات الماس ۵- کاربرد های بیومدیکال نانوذرات الماس ۶- کاربرد الماس در بیولوژی ۷- روش های تهیه نانوذرات الماس	شناختی	سخنرانی و تشویق دانشجویان برای مشارکت بیشتر	شرکت فعال در کلاس و مشارکت در مباحث	کلاس درس	۲ ساعت	ویدیو پروژکتور، وایت برد	امتحان پایان ترم و فعالیت کلاسی

## جلسه یازدهم - مدرس: دکتر اکبرزاده

### هدف کلی : آشنایی با انواع نانوساختارها

اهداف اختصاصی	حیطه های اهداف	فعالیت استاد	فعالیت دانشجو	عرصه یادگیری	زمان	رسانه کمک آموزشی	روش ارزیابی
۱- آشنایی با نانوذرات نقره ۲- کاربرد های بیومدیکال نانوذرات نقره ۳- آشنایی با خواص نوری نانوذرات نقره ۴- رزونانس پلاسمون سطحی SPR ۵- روش های تهیه نانوذرات نقره	شناختی	سخنرانی و تشویق دانشجویان برای مشارکت بیشتر	شرکت فعال در کلاس و مشارکت در مباحث	کلاس درس	۲ ساعت	ویدیو پروژکتور، وایت بورد	امتحان پایان ترم و فعالیت کلاسی

## جلسه دوازدهم - مدرس: دکتر اکبرزاده

### هدف کلی: آشنایی با انواع نانوساختارها

اهداف اختصاصی	حیطه های اهداف	فعالیت استاد	فعالیت دانشجو	عرصه یادگیری	زمان	رسانه کمک آموزشی	روش ارزیابی
۱- آشنایی با ساختار گرافیت ۲- آشنایی با انواع نانوتیوپ ها ۳- آشنایی با ساختار نانولوله های کربنی ۴- کاربرد های بیومدیکال نانوتیوپ ۵- آشنایی با فولرین ها ۶- آشنایی با کاربرد های گرافن اکسید ۷- روش های تهیه نانولوله های کربنی ۸- روش های تهیه گرافن	شناختی	سخنرانی و تشویق دانشجویان برای مشارکت بیشتر	شرکت فعال در کلاس و مشارکت در مباحث	کلاس درس	۲ ساعت	ویدیو پروژکتور، وایت برد	امتحان پایان ترم و فعالیت کلاسی

جلسه سیزدهم - مدرس: دکتر اکبرزاده

هدف کلی: آشنایی با انواع نانوساختارها

اهداف اختصاصی	حیطه های اهداف	فعالیت استاد	فعالیت دانشجو	عرصه یادگیری	زمان	رسانه کمک آموزشی	روش ارزیابی
۱- آشنایی با نانوذرات پلیمری ۲- مهندسی ساختاری پلیمرها و نانوذرات آنها ۳- کاربرد های بیومدیکال نانوذرات پلیمری ۴- کاربرد نانوذرات پلیمری در بیولوژی ۵- روش های سنتز نانوذرات پلیمری	شناختی	سخنرانی و تشویق دانشجویان برای مشارکت بیشتر	شرکت فعال در کلاس و مشارکت در مباحث	کلاس درس	۲ ساعت	ویدیو پروژکتور، وایت برد	امتحان پایان ترم و فعالیت کلاسی

## جلسه چهاردهم - مدرس: دکتر اکبرزاده

### هدف کلی: آشنایی با انواع نانوساختارها

اهداف اختصاصی	حیطه های اهداف	فعالیت استاد	فعالیت دانشجو	عرصه یادگیری	زمان	رسانه کمک آموزشی	روش ارزیابی
۱- آشنایی با نانوکامپوزیت ها ۲- آشنایی با انواع نانوکامپوزیت ها ۳- آشنایی با ساختار ساختار نانوکامپوزیت ها ۴- کاربرد های بیومدیکال نانوکامپوزیت ۵- روش های تهیه نانوکامپوزیت ها	شناختی	سخنرانی و تشویق دانشجویان برای مشارکت بیشتر	شرکت فعال در کلاس و مشارکت در مباحث	کلاس درس	۲ ساعت	ویدیو پروژکتور، وایت برد	امتحان پایان ترم و فعالیت کلاسی

## جلسه پانزدهم - مدرس: دکتر اکبرزاده

### هدف کلی: آشنایی با انواع نانوساختارها

روش ارزیابی	رسانه کمک آموزشی	زمان	عرصه یادگیری	فعالیت دانشجو	فعالیت استاد	حیطه های اهداف	اهداف اختصاصی
امتحان پایان ترم و فعالیت کلاسی	ویدیو پروژکتور، وایت برد	۲ ساعت	کلاس درس	شرکت فعال در کلاس و مشارکت در مباحث	سخنرانی و تشویق دانشجویان برای مشارکت بیشتر	شناختی	۱- آشنایی با نانوالیاف ۲- آشنایی با انواع نانوالیاف ۳- آشنایی با ساختار نانوالیاف ۴- کاربرد های بیومدیکال نانوالیاف ۵- روش های تهیه نانوفیبرها

## جلسه شانزدهم - مدرس: دکتر اکبرزاده

### هدف کلی: آشنایی با انواع نانوساختارها

اهداف اختصاصی	حیطه های اهداف	فعالیت استاد	فعالیت دانشجو	عرصه یادگیری	زمان	رسانه کمک آموزشی	روش ارزیابی
۱- آشنایی با دندریمرها ۲- کاربرد های بیومدیکال درخت سانها ۳- آشنایی با انواع دندریمرها ۴- آشنایی با روش های سنتز دندریمرها	شناختی	سخنرانی و تشویق دانشجویان برای مشارکت بیشتر	شرکت فعال در کلاس و مشارکت در مباحث	کلاس درس	۲ ساعت	ویدیو پروژکتور، وایت برد	امتحان پایان ترم و فعالیت کلاسی



## جلسه هفدهم - مدرس: دکتر اکبرزاده

### هدف کلی: آشنایی با انواع نانوساختارها

اهداف اختصاصی	حیطه های اهداف	فعالیت استاد	فعالیت دانشجو	عرصه یادگیری	زمان	رسانه کمک آموزشی	روش ارزیابی
۱- آشنایی با انواع کوانتوم دات ها ۲- بررسی ساختار کوانتوم دات ها ۳- آشنایی با ساختار کوانتوم دات ها ۴- کاربرد های بیومدیکال کوانتوم دات ها ۵- خواص اپتیکی کوانتوم دات ها ۶- روش های تهیه کوانتوم دات ها	شناختی	سخنرانی و تشویق دانشجویان برای مشارکت بیشتر	شرکت فعال در کلاس و مشارکت در مباحث	کلاس درس	۲ ساعت	ویدیو پروژکتور، وایت برد	امتحان پایان ترم و فعالیت کلاسی

## جلسه هجدهم - مدرس: دکتر اکبرزاده

### هدف کلی: آشنایی با انواع نانوساختارها

اهداف اختصاصی	حیطه های اهداف	فعالیت استاد	فعالیت دانشجو	عرصه یادگیری	زمان	رسانه کمک آموزشی	روش ارزیابی
۱- آشنایی با انواع نانوسیم ها ۲- آشنایی با ساختار نانو سیم ها ۳- آشنایی با نانوسیم ZnO ۴- کاربرد های بیومدیکال نانوسیم ها ۵- روش های تهیه نانوسیم ها	شناختی	سخنرانی و تشویق دانشجویان برای مشارکت بیشتر	شرکت فعال در کلاس و مشارکت در مباحث	کلاس درس	۲ ساعت	ویدیو پروژکتور، وایت برد	امتحان پایان ترم و فعالیت کلاسی

## جلسه نوزدهم - مدرس: دکتر اکبرزاده

### هدف کلی: آشنایی با انواع ابزارهای مورد نیاز در نانو تکنولوژی

اهداف اختصاصی	حیطه های اهداف	فعالیت استاد	فعالیت دانشجو	عرصه یادگیری	زمان	رسانه کمک آموزشی	روش ارزیابی
۱- آشنایی با SEM ۲- آشنایی با TEM ۳- آشنایی با VSM ۴- آشنایی با FTIR ۵- آشنایی با DLS ۶- آشنایی با XRD	شناختی	سخنرانی و تشویق دانشجویان برای مشارکت بیشتر	شرکت فعال در کلاس و مشارکت در مباحث	کلاس درس	۲ ساعت	ویدیو پروژکتور، وایت برد	امتحان پایان ترم و فعالیت کلاسی

جلسه بیستم - مدرس: دکتر اکبرزاده

هدف کلی: آشنایی با کاربرد های مختلف نانوتکنولوژی

اهداف اختصاصی	حیطه های اهداف	فعالیت استاد	فعالیت دانشجو	عرصه یادگیری	زمان	رسانه کمک آموزشی	روش ارزیابی
۱- آشنایی با کاربرد نانوتکنولوژی در درمان سرطان ۲- آشنایی با کاربرد نانوتکنولوژی در تشخیص سرطان ۳- آشنایی با کاربرد نانوتکنولوژی در دارو رسانی هدفمند ۴- آشنایی با کاربرد نانوتکنولوژی در صنایع غذایی بهداشتی	شناختی	سخنرانی و تشویق دانشجویان برای مشارکت بیشتر	شرکت فعال در کلاس و مشارکت در مباحث	کلاس درس	۲ ساعت	ویدیو پروژکتور، وایت بورد	امتحان پایان ترم و فعالیت کلاسی

## جلسه بیست و یکم - مدرس: دکتر رویا صالحی

### هدف کلی: آشنایی با انواع مواد نانوساختار و کاربردها

اهداف اختصاصی	حیطه های اهداف	فعالیت استاد	فعالیت دانشجو	عرصه یادگیری	زمان	رسانه کمک آموزشی	روش ارزیابی
۱- آشنایی با مزایا و معایب نانوساختارها در درمان-تشخیص-سنسورها و مهندسی بافت ۲- آشنایی با انواع نانو ساختارهای- معرفی انواع نانوساختارهای اکسید فلزی-داتها-مغناطیسی-میسل-پلیمری-نانوالیاف و .. ۳	شناختی	سخنرانی و تشویق دانشجویان برای مشارکت بیشتر	شرکت فعال در کلاس و مشارکت در مباحث	کلاس درس	۲ ساعت	ویدیو پروژکتور، وایت برد	امتحان پایان ترم و فعالیت کلاسی

## جلسه بیست و دوم- مدرس: دکتر رویا صالحی

### هدف کلی : آشنایی با انواع روشهای ورود نانو ساختارها به بافتها و سلولها

اهداف اختصاصی	حیطه های اهداف	فعالیت استاد	فعالیت دانشجو	عرصه یادگیری	زمان	رسانه کمک آموزشی	روش ارزیابی
۱- آشنایی با انواع روشهای ورود نانو ذرات به بافتها( روش های Passive و Active و Inducing agent) ۲- معرفی انواع نانو ساختارهای حساس به دما-pH-redox— ۳- انواع لیگندها برای هدفمند کردن ۵- انواع روشهای جذب سلولی نانو ساختارها ۶- معرفی Inducing agent ها	شناختی	سخنرانی و تشویق دانشجویان برای مشارکت بیشتر	شرکت فعال در کلاس و مشارکت در مباحث	کلاس درس	۲ ساعت	ویدیو پروژکتور، وایت برد	امتحان پایان ترم و فعالیت کلاسی

## جلسه بیست و سوم - مدرس: دکتر رویا صالحی

### هدف کلی آشنایی با انواع ابزارهای مورد نیاز در ساخت و مشخصه یابی نانوساختارها

اهداف اختصاصی	حیطه های اهداف	فعالیت استاد	فعالیت دانشجو	عرصه یادگیری	زمان	رسانه کمک آموزشی	روش ارزیابی
۱- سنتز سل-ژل ۲- سنتز هیدروترمال ۳- تهیه امولسیونها و سوسپانسیونها ۴- روش اولتراسونیک-اولترافیلتراسیون-آسیاب کردن ۵- الکترورسی ۶- انواع دستگاههای مشخصه یابی نانوساختارها: ... ,DLS-AFM-TEM-SEM-XRD	شناختی	سخنرانی و تشویق دانشجویان برای مشارکت بیشتر	شرکت فعال در کلاس و مشارکت در مباحث	کلاس درس	۲ ساعت	ویدیو پروژکتور، وایت برد	امتحان پایان ترم و فعالیت کلاسی

## جلسه هفتم - مدرس: دکتر رویا صالحی

### هدف کلی: آشنایی با نانوساختارهای اکسید فلزی و کاربردها

اهداف اختصاصی	حیطه های اهداف	فعالیت استاد	فعالیت دانشجو	عرصه یادگیری	زمان	رسانه کمک آموزشی	روش ارزیابی
آشنایی با روشهای درمان ترکیبی برای مقابله با مقاومت درمانی ۱- روش دو دارویی شیمی درمانی ۲- روش فوتوترمال تراپی-شیمی درمانی ۳- روش مگنتوترمال تراپی-شیمی درمانی ۴- روش فوتودینامیک تراپی-شیمی درمانی	شناختی	سخنرانی و تشویق دانشجویان برای مشارکت بیشتر	شرکت فعال در کلاس و مشارکت در مباحث	کلاس درس	۲ ساعت	ویدیو پروژکتور، وایت برد	امتحان پایان ترم و فعالیت کلاسی



- سیاست مسئول دوره در مورد برخورد با غیبت و تاخیر دانشجو در کلاس: گزارش به اداره آموزش
- نحوه ارزشیابی دانشجو و بارم مربوطه به هر ارزشیابی:

بارم : ۳

الف) در طول دوره (کوئیز، تکالیف، امتحان، میان ترم ....): کوئیز

بارم: ۷

ب) پایان دوره: امتحان

- منابع اصلی درس (فرانس):

## Introduction to Nanotechnology

Book by Charles P Poole and Frank J Owens