

بنام خدا
دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه
دانشکده داروسازی
قالب نگارش طرح درس

عنوان درس: نانومواد و نانو ساختارها

مخاطبان: دانشجویان ترم دوم کارشناسی ارشد رشته نانوفناوری پزشکی ورودی مهر ماه سال ۱۴۰۲

تعداد و نوع واحد: ۲ واحد نظری درس پیش نیاز: -

زمان ارائه درس: ساعت ۱۲-۱۰ روزهای یکشنبه هر هفته نیمسال دوم سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳

ساعت پاسخگویی به سوالات فراگیران: دوشنبه ها ۱۶-۱۴

مدرس: دکتر سهیلا محمدی* مسئول درس (۱/۵ واحد) - دکتر حسن ملکی (۰/۵ واحد)

هدف کلی درس:

آشنایی دانشجویان با دسته بندی و خواص (مغناطیسی، نوری، الکتریکی، شیمیایی، مکانیکی و ...) نانومواد و نانو ساختارهای مختلف میباشد.

اهداف کلی جلسات: (جهت هر جلسه یک هدف)

۱. مقدمه ای بر نانو ساختارها و بررسی خواص نانومواد و نانو ساختارهای صفر بعدی، یک بعدی و دوبعدی
۲. آشنایی با نانو ذرات فلزی
۳. معرفی نقاط کوانتومی و آشنایی با کاربردهای مختلف آنها
۴. آشنایی با نانولوله های کربنی و معرفی کاربردهای مختلف آنها
۵. آشنایی با فولرینها و معرفی کاربردهای مختلف آن
۶. آشنایی با گرافن و گرافن اکساید
۷. معرفی مواد نانو متخلخل
۸. آشنایی با نانوکمپوزیتها و نانوسرامیکها و کاربردهای مختلف این دسته از نانومواد
۹. معرفی انواع مختلف نانو ساختارهای آلی طبیعی و ویژگی های فیزیکوشیمیایی آنها
۱۰. آشنایی با انواع مختلف نانو ساختارهای آلی صناعی و ویژگی های آنها
۱۱. معرفی انواع مختلف نانوفیبرهای آلی و ویژگی های فیزیکوشیمیایی آنها
۱۲. معرفی انواع مختلف نانوفیبرهای کربنی و معدنی و ویژگی های فیزیکوشیمیایی و کاربردها آنها در علوم پزشکی و سلامتی
۱۳. آشنا شدن با نانوذرات فتوکاتالیتیک و ویژگی ها و کاربرد های زیست-پزشکی آنها
۱۴. معرفی نانوذرات مغناطیسی و خصوصیات آنها
۱۵. معرفی نانوذرات سوپر پارا مغناطیس، خصوصیات آنها و قابلیت های آنها در علوم پزشکی و بهداشتی

اهداف ویژه رفتاری به تفکیک اهداف کلی هر جلسه

جلسه اول

هدف کلی: مقدمه ای بر نانوساختارها و بررسی خواص نانومواد و نانوساختارهای صفر بعدی، یک بعدی و دوبعدی

اهداف ویژه: آشنایی با تاریخچه و تعریف نانوساختارها و طبقه بندی نانوساختارها و همینطور آشنایی با خواص نانومواد و

طبقه بندی آنها با توجه به ابعاد

در پایان مباحث مطرح شده، دانشجو قادر باشد:

۱-۱- تاریخچه و تعریف نانومواد را بداند.

۱-۲- طبقه بندی نانومواد با توجه به منشاء و ترکیب شیمیایی را توضیح دهد.

۱-۳- خواص نانومواد و نانوساختارها و تفاوت آنها در مقیاس بالک ماده بداند.

۱-۴- طبقه بندی نانومواد با توجه به ابعاد را شرح دهد.

جلسه دوم

هدف کلی: آشنایی با نانوادرزات فلزی

اهداف ویژه: آشنایی با نانوادرزات فلزی، چگونگی سنتز و کاربردهای مختلف

در پایان مباحث مطرح شده، دانشجو قادر باشد:

۲-۱- تعریف نانوادرزات فلزی را بداند.

۲-۲- جایگاه و اهمیت این دسته از نانومواد را توضیح دهد.

۲-۳- روشهای مختلف سنتز نانوادرزات فلزی را بداند.

۲-۴- کاربردهای مختلف نانوادرزات فلزی را شرح دهد.

جلسه سوم

هدف کلی: معرفی نقاط کوانتومی و آشنایی با کاربردهای مختلف آنها

اهداف ویژه: آشنایی با خواص نوری و سنتز نقاط کوانتومی و معرفی کاربرد مختلف نقاط کوانتومی در بیولوژی

در پایان مباحث مطرح شده، دانشجو قادر باشد:

۳-۱- نانومواد نقاط کوانتومی را بشناسد.

۳-۲- خواص نوری نقاط کوانتومی را توضیح دهد.

۳-۳- چگونگی سنتز نقاط کوانتومی را شرح دهد.

۳-۴- چگونگی کاهش سمیت نقاط کوانتومی را شرح دهد.

۳-۵- کاربردهای مختلف نقاط کوانتومی در بیولوژی را بیان کند.

جلسه چهارم

هدف کلی: آشنایی با نانولوله های کربنی و معرفی کاربردهای مختلف آنها

اهداف ویژه: آشنایی با تاریخچه و اهمیت استفاده از نانولوله های کربنی، معرفی خصوصیات و ویژگیهای انواع نانولوله های

کربنی و همینطور آشنایی با کاربردهای مختلف آنها در حیطه های مختلف نانوبیوتکنولوژی

در پایان مباحث مطرح شده، دانشجو قادر باشد:

۴-۱- انواع ساختارهای کربنی را توضیح دهد.

۴-۲- انواع روشهای ساخت ساختارهای کربنی را بیان کند.

۴-۳- تاریخچه و اهمیت نانولوله های کربنی را بداند.

۴-۴- با خصوصیات و ویژگی های انواع نانولوله های کربنی آشنا شود.

۴-۵- کاربرد نانولوله های کربنی در حیطه های مختلف نانوبیوتکنولوژی را بیان کند.

جلسه پنجم

هدف کلی: آشنایی با فولرینها و معرفی کاربردهای مختلف آن

اهداف ویژه: آشنایی با ویژگیها و خواص لازم برای بکارگیری فلورینها و همینطور آشنایی با جایگاه و کاربرد فولرینها در

حوزه های مختلف نانوبیوتکنولوژی

در پایان مباحث مطرح شده، دانشجو قادر باشد:

۵-۱- خواص و ویژگیهای ساختاری فولرینی را شرح دهد.

۵-۲- مزایا و معایب فولرینها برای کاربرد در بیولوژی را توضیح دهد.

۵-۳- کاربردهای فولرینها در حوزه های مختلف نانوبیوتکنولوژی را شرح دهد.

جلسه ششم

هدف کلی: آشنایی با گرافن و گرافن اکساید

اهداف ویژه: آشنایی با ویژگیها و خواص نانومواد گرافن و گرافن اکساید و معرفی جایگاه و کاربردهای آنها در حوزه های

مختلف نانوبیوتکنولوژی

در پایان مباحث مطرح شده، دانشجو قادر باشد:

۶-۱- ویژگیها و خواص نانومواد گرافن و گرافن اکساید را بداند.

۶-۲- کاربردهای نانومواد گرافن و گرافن اکساید در حوزه های مختلف نانوبیوتکنولوژی را شرح دهد.

جلسه هفتم

هدف کلی: معرفی مواد نانو متخلخل

اهداف ویژه: آشنایی با دسته بندی مواد نانومتخلخل بر اساس حفره و مواد تشکیل دهنده

در پایان مباحث مطرح شده، دانشجو قادر باشد:

- ۷-۱- دسته بندی و ویژگیهای مواد نانومتخلخل بر اساس حفره را بداند.
- ۷-۲- ویژگیها و دسته بندی مواد نانومتخلخل را بر اساس مواد تشکیل دهنده را شرح دهد.
- ۷-۳- ویژگیهای نانومواد متخلخل آلی و معدنی را توضیح دهد.

جلسه هشتم

- هدف کلی:** آشنایی با نانوکمپوزیتها و نانوسرامیکها و کاربردهای مختلف این دسته از نانومواد
- اهداف ویژه:** آشنایی با مواد نانوکمپوزیتی و نانوسرامیکی و معرفی کاربردهای مختلف این دسته از نانومواد
- در پایان مباحث مطرح شده، دانشجو قادر باشد:
- ۸-۱- ویژگیهای مواد نانوکمپوزیتی و نانوسرامیکی را بداند.
- ۸-۲- با کاربردهای این دسته از نانومواد آشنا شود.

جلسه نهم

- هدف کلی:** معرفی انواع مختلف نانوساختارهای آلی طبیعی و ویژگیهای فیزیکوشیمیایی آنها
- اهداف ویژه:** آشنایی با نانوذرات پلیمری و نانوذرات لیپیدی طبیعی و ویژگیها و قابلیت های آنها در علوم پزشکی
- در پایان مباحث مطرح شده، دانشجو قادر باشد:
- ۹-۱- از انواع نانوذرات پلیمری طبیعی و مشخصات فیزیکوشیمیایی آنها مطلع باشد.
- ۹-۲- با انواع روشهای سنتز و مشخصه یابی هرکدام از این نانوساختار آشنایی پیدا کند.
- ۹-۳- قابلیت های درمانی، کاربردها و اشکال تجاری رایج موجود در بازار هرکدام از این نانوساختارها را بشناسد.

جلسه دهم

- هدف کلی:** آشنایی با انواع مختلف نانوساختارهای آلی صناعی و ویژگیهای آنها
- اهداف ویژه:** آشنایی با نانوذرات آلی صناعی و ویژگیها و کاربردهای آنها
- در پایان مباحث مطرح شده، دانشجو قادر باشد:
- ۱۰-۱- از انواع نانوذرات آلی صناعی و مشخصات فیزیکوشیمیایی آنها مطلع باشد.
- ۱۰-۲- با انواع روشهای سنتز و مشخصه یابی هرکدام از این نانوساختار آشنایی پیدا کند.
- ۱۰-۳- قابلیت های درمانی و کاربردها این نانوساختارها را بشناسد.

جلسه یازدهم

- هدف کلی:** معرفی انواع مختلف نانوفیبرهای آلی و ویژگیهای فیزیکوشیمیایی آنها
- اهداف ویژه:** آشنایی با انواع نانوفیبرهای آلی، روش های ساخت، ویژگیها و قابلیت های آنها در علوم پزشکی و زیستی
- در پایان مباحث مطرح شده، دانشجو قادر باشد:
- ۱۱-۱- از انواع نانوفیبرهای آلی و مشخصات فیزیکوشیمیایی آنها مطلع باشد.
- ۱۱-۲- با انواع روشهای ساخت و مشخصه یابی این نوع از نانوساختار آشنایی داشته باشد.

۳-۱۱- دستگاه الکتروریسی، اجزایی آنها و پارامترهای دخیل در تولید این نانوفیبرها را توصیف نماید.
۴-۱۱- قابلیت های درمانی، کاربردهای زیست پزشکی و اشکال تجاری رایج موجود در بازار این نانوساختارها را بشناسد.

جلسه دوازدهم

هدف کلی: معرفی انواع مختلف نانوفیبرهای کربنی و معدنی و ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی و کاربردها آنها در علوم پزشکی و سلامتی

اهداف ویژه: آشنایی با انواع نانوفیبرهای کربنی و معدنی، روش های ساخت، ویژگی ها و قابلیت های آنها در علوم پزشکی و زیستی

در پایان مباحث مطرح شده، دانشجو قادر باشد:

- ۱-۱۲- از انواع نانوفیبرهای کربنی و معدنی و مشخصات فیزیکوشیمیایی آنها مطلع باشد.
- ۲-۱۲- با انواع روش های ساخت و مشخصه یابی این نوع از نانوساختار آشنایی داشته باشد.
- ۳-۱۲- روش های الکتروریسی و پارامترهای دخیل در تولید این نانوفیبرها را توصیف نماید.
- ۴-۱۲- قابلیت های درمانی و کاربردهای زیست پزشکی این نانوساختارها را بشناسد.

جلسه سیزدهم

هدف کلی: آشنا شدن با نانوذرات فتوکاتالیتیک و ویژگی‌ها و کاربرد های زیست-پزشکی آنها

اهداف ویژه: آشنایی با انواع نانوساختارهای فتوکاتالیتیک، روش های ساخت، خواص و قابلیت های آنها در علوم پزشکی در پایان مباحث مطرح شده، دانشجو قادر باشد:

- ۱-۱۳- با مفاهیم پایه فتوکاتالیز و فرآیند آن آشنا باشد.
- ۲-۱۳- انواع نانوذرات فتوکاتالیتیک و مشخصات فیزیکوشیمیایی آنها را آموخته باشد.
- ۳-۱۳- قابلیت های درمانی، کاربردهای زیست پزشکی این نانوساختارها را بشناسد.

جلسه چهاردهم

هدف کلی: معرفی نانوذرات مغناطیسی و خصوصیات آنها

اهداف ویژه:

آشنایی با مفاهیم پایه مغناطیس، انواع مواد مغناطیسی و نانوذرات مغناطیسی و خواص آنها در پایان مباحث مطرح شده، دانشجو قادر باشد:

- ۱-۱۴- با مفاهیم پایه مغناطیس و مواد مغناطیسی آشنا باشد.
- ۲-۱۴- انواع نانوذرات مغناطیسی و مشخصات فیزیکوشیمیایی آنها در ذهن داشته باشد
- ۳-۱۴- روش های سنتز نانوذرات مغناطیسی و فرایندهای آنها را آموخته باشد.

جلسه پانزدهم

هدف کلی: معرفی نانوذرات سوپر پارا مغناطیس، خصوصیات آنها و قابلیت های آنها در علوم پزشکی و بهداشتی

اهداف ویژه: آشنایی با نانوذرات سوپر پارا مغناطیس، خواص و قابلیت های آنها در علوم پزشکی

در پایان مباحث مطرح شده، دانشجو قادر باشد:

۱-۱۵- با مفاهیم پایه سوپر پارا مغناطیس و عملکرد این نوع نانوذرات آشنا باشد.

۲-۱۵- با نحوه عملکرد این نانوساختارها برای تقویت روش ها تصویربرداری آشنا شده باشد.

۳-۱۵- قابلیت های تشخیصی-درمانی و کاربردهای زیست پزشکی این نانوذرات را توصیف نماید.

جلسه شانزدهم

هدف کلی: آشنایی با نانومواد پیشرفته و نوین و کاربرد های زیست-پزشکی آنها

اهداف ویژه: آشنایی با تعدادی از نانوساختارهای نوین: از جمله نانوساختارهای ترانوستیک، نانوسنسورها و نانوبات ها و ...؛

همچنین ویژگی ها و قابلیت های آنها در علوم پزشکی و زیستی

در پایان مباحث مطرح شده، دانشجو قادر باشد:

۱-۱۶- از تعدادی از نانوساختارهای پیشرفته و نوین و مشخصات آنها مطلع باشد.

۲-۱۶- با ساختار و عملکرد آنها آشنایی داشته باشد.

۳-۱۶- قابلیت های درمانی، کاربردهای زیست پزشکی و آینده ی پیش روی این سیستم های پیشرفته را توصیف نماید.

منابع:

1. Nanostructures & nanomaterials, synthesis, properties, and applications, Cao G. World Scientific, latest edition

2. Recent Trends in Nanomaterials: Synthesis and Properties, Khan, Z.H., Springer, latest edition

روش تدریس:

سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث گروهی در بخش تئوری

رسانه های کمک آموزشی

-اسلایدهای تهیه شده با نرم افزار Camtasia (Screen Recorder and Video Editor) و صداگذاری شده

-فیلمهای آموزشی

سنجش و ارزشیابی

ساعت	تاریخ	نمره	روش آزمون	آزمون
با هماهنگی استاد و دانشجویان	در طول ترم	۵ نمره	پیگیری فعال در ارائه و انجام تکالیف محوله	تکالیف ارائه شده در طول ترم
بازه امتحانات	در پایان ترم	۱۵ نمره	تشریحی و چهار گزینه ای در پایان ترم و به صورت عملی از بخش عملی	آزمون پایان ترم

مقررات درس و انتظارات از دانشجو :

از دانشجویان محترم انتظار می‌رود که با توجه به اهمیت درس و تنوع منابع و توجه به محدودیت زمانی جهت هر چه بهتر برگزار شدن این واحد درسی به نکات زیر توجه نمایند.

۱ - حضور منظم و دقیق در کلاس های درس

۲ - مطرح کردن سوالات در کلاس

۳ - رجوع به منابع معرفی شده

جدول زمانبندی برنامه :

روز و ساعت جلسه: ۱۰ الی ۱۲ یکشنبه‌های هر هفته

جلسه	تاریخ	موضوع هر جلسه	مدرس	روش تدریس	وسیله کمک آموزشی
۱	۱۴۰۱/۱۱/۲۳	مقدمه ای بر نانو ساختارها و بررسی خواص نانو مواد و نانو ساختارهای صفر بعدی، یک بعدی و دو بعدی	دکتر محمدی	سخنرانی . پرسش و پاسخ	وایت برد + ویدئو پروژکتور
۲	۱۴۰۱/۱۱/۲۹	آشنایی با نانو اذرات فلزی	دکتر محمدی	سخنرانی . پرسش و پاسخ	وایت برد + ویدئو پروژکتور
۳	۱۴۰۱/۱۲/۷	معرفی نقاط کوانتومی و آشنایی با کاربردهای مختلف آنها	دکتر محمدی	سخنرانی . پرسش و پاسخ	وایت برد + ویدئو پروژکتور
۴	۱۴۰۱/۱۲/۱۳	آشنایی با نانولوله های کربنی و معرفی کاربردهای مختلف آنها	دکتر محمدی	سخنرانی . پرسش و پاسخ	وایت برد + ویدئو پروژکتور
۵	۱۴۰۱/۱۲/۲۰	آشنایی با فولرینها و معرفی کاربردهای مختلف آن	دکتر محمدی	سخنرانی . پرسش و پاسخ	وایت برد + ویدئو پروژکتور
۶	۱۴۰۲/۱/۱۹	آشنایی با گرافن و گرافن اکساید	دکتر محمدی	سخنرانی . پرسش و پاسخ	وایت برد + ویدئو پروژکتور
۷	۱۴۰۲/۱/۲۶	معرفی مواد نانو متخلخل	دکتر محمدی	سخنرانی . پرسش و پاسخ	وایت برد + ویدئو پروژکتور
۸	۱۴۰۲/۲/۲	آشنایی با نانوکمپوزیتها و نانوسرامیکها و کاربردهای مختلف این دسته از نانومواد	دکتر محمدی	سخنرانی . پرسش و پاسخ	وایت برد + ویدئو پروژکتور
۹	۱۴۰۲/۲/۹	معرفی انواع مختلف نانو ساختارهای آلی طبیعی و ویژگی های فیزیکی شیمیایی آن ها	دکتر ملکی	سخنرانی . پرسش و پاسخ	وایت برد + ویدئو پروژکتور
۱۰	۱۴۰۲/۲/۱۶	آشنایی با انواع مختلف نانو ساختارهای آلی صنعتی و ویژگی های آن ها	دکتر ملکی	سخنرانی . پرسش و پاسخ	وایت برد + ویدئو پروژکتور

۱۱	۱۴۰۲/۲/۲۳	معرفی انواع مختلف نانوفیبرهای آلی و ویژگی های فیزیکوشیمیایی آن ها	دکتر ملکی	سخنرانی . پرسش و پاسخ	وایت برد + ویدئو پروژکتور
۱۲	۱۴۰۲/۲/۳۰	معرفی انواع مختلف نانوفیبرهای کربنی و معدنی و ویژگی های فیزیکوشیمیایی و کاربرد های زیست- پزشکی آن ها	دکتر ملکی	سخنرانی . پرسش و پاسخ	وایت برد + ویدئو پروژکتور
۱۳	۱۴۰۲/۳/۶	آشنا شدن با نانوذرات فتوکاتالیتیک و ویژگی ها و کاربرد های زیست-پزشکی آن ها	دکتر محمدی	سخنرانی . پرسش و پاسخ	وایت برد + ویدئو پروژکتور
۱۴	۱۴۰۲/۳/۱۳	معرفی نانوذرات مغناطیسی و خصوصیات آن ها	دکتر محمدی	سخنرانی . پرسش و پاسخ	وایت برد + ویدئو پروژکتور
۱۵	۱۴۰۲/۳/۲۰	معرفی نانوذرات سوپر پارا مغناطیس، خصوصیات آن ها و قابلیت های آنها در علوم زیستی و پزشکی	دکتر محمدی	سخنرانی . پرسش و پاسخ	وایت برد + ویدئو پروژکتور
۱۶	۱۴۰۲/۳/۲۷	آشنایی با نانومواد پیشرفته و نوین و کاربرد های زیست-پزشکی آن ها	دکتر محمدی	سخنرانی . پرسش و پاسخ	وایت برد + ویدئو پروژکتور