

بنام خدا
دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه
دانشکده داروسازی
طرح درس مقدمه ای بر نانو تکنولوژی

عنوان درس : مقدمه ای بر نانو تکنولوژی

مخاطبان: دانشجویان کارشناسی ارشد رشته نانوفناوری پزشکی ترم اول ورودی ۱۴۰۲

تعداد واحد: ۲ واحد نظری درس و پیش نیاز: ندارد

زمان ارائه درس: ساعت ۱۴ لغایت ۱۶ دوشنبه هر هفته نیمسال اول سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳

مدرسین: دکتر سهیلا محمدی* (واحد، مسئول درس)، دکتر حسن ملکی (۱ واحد)

ساعت پاسخگویی به سوالات فراگیر: ساعت ۸-۱۰ روزهای شنبه هر هفته، دفتر کار مدرسین درس

هدف کلی درس :

هدف کلی این درس ارئه دیدگاه کلی در زمینه نانوفناوری و کاربردهای مختلف آن در علوم و صنایع است.

اهداف کلی جلسات : (جهت هر جلسه یک هدف)

۱. تاریخچه نانوتکنولوژی- مقدمه ای بر فیزیک حالت جامد و بلور شناسی- طبقه بندی نانوساختارها
۲. مقدمه ای بر خواص نانوساختارها (نسبت سطح به حجم، خواص نوری، مغناطیسی، مکانیکی و ...)
۳. آشنایی با انواع نانوساختارهای فلزی و نیمه رسانا (نانوساختاری کربنی، فلزات نجیب و واسطه، و ...)
۴. آشنایی با نانوساختارهای پلیمری (طبیعی و سنتزی)، مشخصات و کاربرد آنها
۵. مقدمه ای بر نانوفیبرها، نانوسنسورها و مشخصات و کاربرد آنها
۶. آشنایی با نانوذرات مغناطیسی ، نانو کامپوزیت ها و تقلید زیستی (الهام از طبیعت)
۷. آشنایی با روش های سنتز نانوساختارهای غیر آلی (کربنی، فلزی و ...)
۸. آشنایی با روش های سنتز نانوساختارهای آلی (پلی ساکاریدی، لیپیدی و ...)
۹. روش های مشخصه یابی نانوساختارها (روش های میکروسکوپی و پروبی)
۱۰. روش های مشخصه یابی نانوساختارها (روش های طیف سنجی، روش های تعیین اندازه و بار ذرات و ..)
۱۱. اصول زیست سازگاری نانوساختارها، ایمنی، اخلاق و استانداردهای در نانوفناوری
۱۲. کاربرد نانوفناوری در طب ترمیمی و بازشناختی
۱۳. کاربرد نانوفناوری در ژن درمانی و مهندسی ژنتیک
۱۴. کاربرد نانوفناوری در تصویربرداری (MRI، CT scan...)، رادیوتراپی ، فتودینامیک تراپی و هیپرترمیا
۱۵. کاربرد نانوفناوری در دارورسانی و سرطان درمانی
۱۶. تجاری سازی نانوساختارها، اقتصاد نانوفناوری پزشکی ، وضعیت کنونی و آینده پیشرفت نانوپزشکی

اهداف ویژه رفتاری به تفکیک اهداف کلی هر جلسه

جلسه اول

هدف کلی: معرفی تاریخچه نانوتکنولوژی - مقدمه ای بر فیزیک حالت جامد و بلور شناسی - طبقه بندی

نانوساختارها

اهداف ویژه:

آشنایی با تاریخچه نانوتکنولوژی و نانوتکنولوژی پزشکی، فیزیک حالت جامد و بلور شناسی و طبقه بندی

نانوساختارها (صفر بعدی، یک بعدی، دوبعدی و سه بعدی)

در پایان مباحث مطرح شده، دانشجو قادر باشد:

۱-۱- تاریخچه نانوتکنولوژی و نانوتکنولوژی پزشکی را بداند.

۱-۲- مفاهیم اولیه فیزیک حالت جامد را بداند.

۱-۳- سیستم ها و شبکه های کریستالوگرافی مواد جامد را ذکر کند.

۱-۴- اهمیت ابعاد نانو مقیاس را توصیف کند.

۱-۵- نانوساختارها را براساس طبقه بندی اندازه ای و ابعادی بشناسد.

جلسه دوم

هدف کلی: بیان خواص ویژه نانوساختارها (نسبت سطح به حجم، خواص نوری، مغناطیسی، مکانیکی و ...)

اهداف ویژه:

آشنایی با خواص ویژه نانوساختارها (نسبت سطح به حجم، خواص نوری، مغناطیسی، مکانیکی و ...)

در پایان مباحث مطرح شده، دانشجو قادر باشد:

۱-۲- خواص منحصر به فرد نانوساختارها را ذکر کند.

۲-۲- دلایل اهمیت افزایش نسبت سطح به حجم نانومواد بیان کند.

۲-۳- انواع مواد مغناطیس و خاصیت سوپرپارامغناطیس را توضیح دهد.

۲-۴- تغییرات خواص نوری و مکانیکی و دمایی را در نانومواد ذکر کند.

جلسه سوم

هدف کلی: آشنایی با انواع نانوساختارهای فلزی و نیمه رسانا (نانوساختاری کربنی، فلزات نجیب و واسطه، و ...)

اهداف ویژه:

معرفی انواع نانوساختارهای فلزی و نیمه رسانا و ویژگی های فیزیکوشیمیایی آنها

در پایان مباحث مطرح شده، دانشجو قادر باشد:

- ۱-۳- انواع نانوساختاری کربنی را ذکر کند.
- ۲-۳- ویژگی های انواع نانوساختاری کربنی را بیان کند.
- ۳-۳- انواع نانوساختاری فلزی را ذکر کند.
- ۴-۳- انواع نانوساختاری نیمه رسانا را نام ببرد.
- ۵-۳- ویژگی های انواع نانوساختارهای نیمه رسانا را بیان کند.

جلسه چهارم

هدف کلی: آشنایی با نانوساختارهای پلیمری (طبیعی و سنتزی)، مشخصات و کاربرد آنها

اهداف ویژه:

- معرفی انواع نانوساختارهای پلیمری (طبیعی و سنتزی)، ویژگی های فیزیکوشیمیایی و کاربرد آنها
- در پایان مباحث مطرح شده، دانشجو قادر باشد:
- ۱-۴- انواع نانوساختارهای پلیمری طبیعی را ذکر کند.
 - ۲-۴- انواع نانوساختارهای پلیمری سنتزی را ذکر کند.
 - ۳-۴- با ویژگی های فیزیکوشیمیایی انواع نانوساختاری پلیمری طبیعی آشنا باشد
 - ۴-۴- با ویژگی های فیزیکوشیمیایی انواع نانوساختاری پلیمری سنتزی آشنا باشد
 - ۵-۴- تعدادی از کاربردهای نانوساختارهای پلیمری (طبیعی و سنتزی) را بداند.

جلسه پنجم

هدف کلی: بیان مقدمه ای بر نانوفیبرها، نانوسنسورها و مشخصات و کاربرد آنها

اهداف ویژه: آشنایی با ویژگی های نانوفیبرها و روش های تولید آنها، و مشخصات انواع نانوسنسورها و کاربرد آنها

در پایان مباحث مطرح شده، دانشجو قادر باشد:

- ۱-۵- ویژگی های نانوفیبرها را ذکر کند.
- ۲-۵- انواع روش های ساخت نانوفیبرها را ذکر کند.
- ۳-۵- با تعدادی از کاربردهای نانوفیبرها آشنایی داشته باشد.
- ۴-۵- انواع نانوسنسورها و مشخصات آنها را ذکر کند.
- ۵-۵- کاربرد انواع نانوسنسورها را در علوم پزشکی و زیستی بیان کند.

جلسه ششم

هدف کلی: آشنایی با نانوذرات مغناطیسی، نانو کامپوزیت ها و تقلید زیستی (الهام از طبیعت)

اهداف ویژه: معرفی نانوذرات مغناطیسی، نانو کامپوزیت ها و الهام از طبیعت در نانو فناوری

در پایان مباحث مطرح شده، دانشجو قادر باشد:

- ۱-۶- انواع نانوذرات مغناطیسی و مشخصات آنها را ذکر کند.
- ۲-۶- چند مورد از کاربردهای نانوذرات مغناطیسی را نام ببرد.
- ۳-۶- نانو کامپوزیت ها را توضیح دهد و مشخصات آنها را بیان کند.
- ۴-۶- چند مورد از نانوساختارهای الهام گرفته از طبیعت را نام ببرد.

جلسه هفتم

هدف کلی جلسه هفتم: آشنایی با روش های سنتز نانوساختارهای غیر آلی (کربنی، فلزی و ...)

اهداف ویژه جلسه هفتم: معرفی و سنتز انواع مختلف نانوساختارهای غیر آلی تولید شده و مورد استفاده قرار

در نانوفناوری

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۷-۱- انواع نانوساختارهای غیر آلی تولید شده در نانوفناوری را نام ببرد.
- ۷-۲- ویژگیها و کاربردهای این دسته از نانوساختارها را بداند.
- ۷-۳- انواع روشهای سنتز این دسته از نانوساختارها را شرح دهد.

جلسه هشتم

هدف کلی جلسه هشتم: آشنایی با روش های سنتز نانوساختارهای آلی (پلی ساکاریدی، لیپیدی و ...)

اهداف ویژه جلسه هشتم: معرفی و سنتز انواع مختلف نانوساختارهای آلی تولید شده و مورد استفاده قرار گرفته

در نانوفناوری

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۸-۱- انواع نانوساختارهای آلی تولید شده در نانوفناوری را نام ببرد.
- ۸-۲- ویژگیها و کاربردهای این دسته از نانوساختارها را توصیف کند.
- ۸-۳- انواع روشهای سنتز این دسته از نانوساختارها را شرح دهد.

جلسه نهم

هدف کلی جلسه نهم: روش های مشخصه یابی نانوساختارها (روش های میکروسکوپی و پروبی)

اهداف ویژه جلسه نهم: معرفی مهمترین ابزارهای میکروسکوپی مورد استفاده برای شناسایی نانوساختارها در

نانوفناوری

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۹-۱- انواع ابزارهای میکروسکوپی مورد استفاده در نانوفناوری را نام ببرد.
- ۹-۲- کاربرد و نقش هر یک از این ابزارها برای شناسایی نانوساختارها را شرح دهد.
- ۹-۳- چگونگی عملکردها این ابزارها را توضیح دهد.

جلسه دهم

هدف کلی جلسه دهم: روش های مشخصه یابی نانوساختارها (روش های طیف سنجی، روش های تعیین اندازه و بار ذرات و ..)

اهداف ویژه جلسه دهم: معرفی مهمترین ابزارهای مشخصه یابی مورد استفاده برای تعیین ویژگیهای نانوساختارها در نانوفناوری

در پایان دانشجو قادر باشد:

۱-۱۰- انواع ابزارهای مشخصه یابی نانوساختارها را نام ببرد.

۲-۱۰- کاربرد و نقش هر یک از این ابزارها برای مشخصه یابی نانوساختارها را بیان کند.

۳-۱۰- چگونگی عملکردها این ابزارها را شرح دهد.

جلسه یازدهم

هدف کلی جلسه یازدهم: اصول زیست سازگاری نانوساختارها، ایمنی، اخلاق و استانداردسازی در نانوفناوری

اهداف ویژه جلسه یازدهم: آشنایی اولیه با اصول زیست سازگاری نانوساختارها، ایمنی، اخلاق و استانداردسازی در نانوفناوری

در پایان دانشجو قادر باشد:

۱-۱۱- با اصول زیست سازگاری نانوساختارها آشنا شود.

۲-۱۱- اهمیت ایمنی، اخلاق و استانداردسازی در دنیای نانوفناوری را درک کند.

جلسه دوازدهم

هدف کلی جلسه دوازدهم: کاربرد نانوفناوری در طب ترمیمی و بازساختی

اهداف ویژه جلسه دوازدهم: معرفی نقش و جایگاه علم نانوتکنولوژی در طب ترمیمی و بازساختی در پایان دانشجو قادر باشد:

۱-۱۲- اهمیت طب ترمیمی و بازساختی را بدانند.

۲-۱۲- کاربردهای نانوفناوری در طب ترمیمی و بازساختی را شرح دهد.

جلسه سیزدهم

هدف کلی جلسه سیزدهم: کاربرد نانوفناوری در ژن درمانی و مهندسی ژنتیک

اهداف ویژه جلسه سیزدهم: آشنایی با نقش و جایگاه نانوفناوری در ژن درمانی در پایان دانشجو قادر باشد:

۱-۱۳- با تاریخچه و تعریف ژن درمانی آشنا شود.

۲-۱۳- اهمیت ژن درمانی در درمان بیماریها را بدانند.

۳-۱۳- چالشها و موانع ژن درمانی را بیان کند.

۴-۱۳- نقش نانوفناوری در ژن درمانی به منظور درمان بیماریها را شرح دهد.

جلسه چهاردهم

هدف کلی جلسه چهاردهم: کاربرد نانوفناوری در تصویربرداری (MRI, CT scan...)، رادیوتراپی، فتودینامیک

تراپی و هیپرترمیا

اهداف ویژه جلسه چهاردهم: آشنایی با نقش و جایگاه علم نانوفناوری در تصویربرداری های پزشکی و رادیوتراپی

در پایان دانشجو قادر باشد:

۱-۱۴- کاربردهای نانوفناوری در تصویربرداری های پزشکی را توضیح دهد.

۲-۱۴- نقش نانوفناوری در بهبود و درمان بیماریها را بداند.

جلسه پانزدهم

هدف کلی: آشنایی با کاربرد نانوفناوری در دارورسانی و سرطان درمانی

اهداف ویژه: معرفی اصول پایه دارو رسانی و نانوساختارهای پر کاربرد در درمان سرطان و مزایای آنها

در پایان مباحث مطرح شده، دانشجو قادر باشد:

۱-۱۵- اصول پایه دارورسانی و سیستم های دارورسانی را بیان کند.

۲-۱۵- مهمترین نانوساختارهای که برای دارورسانی استفاده می شوند را نام ببرد.

۳-۱۵- مزایای استفاده از نانوساختارهای در دارورسانی را ذکر کند

۴-۱۵- سیستم های دارورسانی نانویی در درمان سرطان را بداند.

۵-۱۵- دارورسانی غیر فعال و هدفمند را توضیح دهد.

جلسه شانزدهم

هدف کلی: آشنایی با تجاری سازی نانوساختارها، اقتصاد نانوفناوری پزشکی، وضعیت کنونی و آینده پیشرفت

نانوپزشکی

اهداف ویژه: معرفی مبانی و ابعاد تجاری سازی نانوساختارها، جنبه های مختلف اقتصاد نانوفناوری پزشکی و

همچنین وضعیت کنونی و آینده پیشرفت نانوپزشکی

در پایان مباحث مطرح شده، دانشجو قادر باشد:

۱-۱۶- مفاهیم اولیه و اهمیت تجاری سازی محصولات نانوپزشکی را بداند.

۲-۱۶- با گردش مالی و اقتصاد نانوفناوری پزشکی آشنا باشد.

۳-۱۶- روش بررسی محصولات نانوپزشکی در ایران و جهان را بداند.

۴-۱۶- شرکت ها و مراکز مهم تولید کننده محصولات نانوپزشکی در ایران و جهان را نام ببرد.

۵-۱۶- از وضعیت کنونی و آینده پیشرفت نانوپزشکی مطلع باشد.

در پایان دانشجو قادر باشد:

۱. تاریخچه نانوفناوری را شرح دهند.

۲. اصول و اساس نانوفناوری را شرح دهند.

۳. روشهای طبقه بندی نانوساختارها و انواع نانوساختارها را شرح دهد.

۴. اخلاق و استاندارد سازی در نانو را توصیف کند.
۵. انواع نانو ساختارهای تولید شده در نانوفناوری را نام ببرد. ویژگیها و کاربردهای هر دسته از نانو ساختارها را بداند.
۶. انواع ابزارهای مورد استفاده در نانوفناوری را نام ببرد. کاربرد و نقش هر یک از این ابزارها برای شناسایی نانو ساختارها را شرح دهد.
۷. تکنیکهای مورد استفاده در نانوفناوری را شرح دهد.
۸. کاربردهای نانوفناوری در تصویربرداری های پزشکی را توضیح دهد.
۹. کاربردهای نانوفناوری در طب ترمیمی را شرح دهد.
۱۰. نقش نانوفناوری در ژن درمانی را توضیح دهد.
۱۱. طراحی و ساخت بیوسنسورها با کمک علم نانوفناوری را بیان کند.
۱۲. نقش نانوفناوری در بهبود و درمان بیماریها را بداند.
۱۳. اصول مدیریت و اقتصاد در نانوفناوری را شرح دهد.
۱۴. اصول و مراحل تجاری سازی در نانوفناوری را شرح دهد.
۱۵. وضعیت کنونی، اهمیت و روند پیشرفت در توسعه نانوفناوری را توصیف کند.

منابع:

- 1- Introduction to Nanotechnology, Charles P Poole and Frank J Owens, Wiely, 2003.
- 2- NANO: The Essentials: Understanding Nanoscience and Nanotechnology, T. Pradeep, 2007.

روش تدریس:

سخنرانی، بحث و تبادل نظر، تشویق دانشجویان به ایده پردازی کاربردی در مورد بکارگیری نانوفناوری برای حل معضلات بشری.

وسایل آموزشی:

پاورپوینت، وایت برد و اینترنت

سنجش و ارزشیابی

ساعت	تاریخ	سهم از نمره کل (بر حسب درصد)	روش	آزمون
-----	در بازه زمانی امتحانات	٪۷۵	ارزشیابی تراکمی با برگزاری آزمون کتبی.	آزمون پایان ترم
-----	طول ترم	٪۲۵	شرکت فعال در مباحث مطرح شده در کلاس و مطرح کردن یک مشکل در حوزه پزشکی و ارائه یک راهکار عملی بر اساس نانوفناوری.	حضور فعال در کلاس

مقررات کلاس و انتظارات از دانشجو:

۱. حضور منظم در کلاس.
۲. رعایت نظم و انضباط در کلاس.
۳. مشارکت در مباحث مطرح شده در کلاس.
۴. ایده پردازی در مورد مشکلات موجود در حوزه پزشکی و ارائه راهکار عملی بر اساس نانوفناوری.

نام و امضای مدیر گروه:

نام و امضای مدرسین: سهیلا محمدی، حسن ملکی

نام و امضای مسئول EDO دانشکده:

تاریخ ارسال:

تاریخ ارسال:

تاریخ تحویل:

جدول زمانبندی درس مقدمه ای بر نانوفناوری

روز و ساعت جلسه : ساعت ۱۴ لغایت ۱۶ روزهای دوشنبه هر هفته

وسيله كمك آموزشي	روش تدريس	مدرس	موضوع هر جلسه	تاريخ	جلسه
وايت برد + ويدئو پروژكتور	سخنرانی تعاملی، پرسش و پاسخ، مناظره	دکتر ملکی	تاریخچه نانوتکنولوژی- مقدمه ای بر فیزیک حالت جامد و بلور شناسی - طبقه بندی نانوساختارها	۴۰۲/۷/۳	۱
وايت برد + ويدئو پروژكتور	سخنرانی تعاملی، پرسش و پاسخ، مناظره	دکتر ملکی	مقدمه ای بر خواص نانوساختارها (نسبت سطح به حجم، خواص نوری، مغناطیسی، مکانیکی و ...)	۴۰۲/۷/۱۰	۲
وايت برد + ويدئو پروژكتور	سخنرانی تعاملی، پرسش و پاسخ، مناظره	دکتر ملکی	آشنایی با انواع نانوساختارهای فلزی و نیمه رسانا (نانوساختاری کربنی، فلزات نجیب و واسطه، و ...)	۴۰۲/۷/۱۷	۳
وايت برد + ويدئو پروژكتور	سخنرانی تعاملی، پرسش و پاسخ، مناظره	دکتر ملکی	آشنایی با نانوساختارهای پلیمری (طبیعی و سنتزی)،	۴۰۲/۷/۲۴	۴

پروژکتور	پرسش و پاسخ، مناظره		مشخصات و کاربرد آنها		
وایت برد + ویدئو پروژکتور	سخنرانی تعاملی، پرسش و پاسخ، مناظره	دکتر ملکی	مقدمه ای بر نانوفیبرها، نانوسنسورها و مشخصات و کاربرد آنها	۴۰۲/۸/۱	۵
وایت برد + ویدئو پروژکتور	سخنرانی تعاملی، پرسش و پاسخ، مناظره	دکتر ملکی	آشنایی با نانوذرات مغناطیسی، نانو کامپوزیت ها و تقلید زیستی (الهام از طبیعت)	۴۰۲/۸/۸	۶
وایت برد + ویدئو پروژکتور	سخنرانی تعاملی، پرسش و پاسخ، مناظره	دکتر محمدی	آشنایی با روش های سنتز نانوساختارهای غیر آلی (کربنی، فلزی و ...)	۴۰۲/۸/۱۵	۷
وایت برد + ویدئو پروژکتور	سخنرانی تعاملی، پرسش و پاسخ، مناظره	دکتر محمدی	آشنایی با روش های سنتز نانوساختارهای آلی (پلی ساکاریدی، لیپیدی و ...)	۴۰۲/۸/۲۲	۸
وایت برد + ویدئو پروژکتور	سخنرانی تعاملی، پرسش و پاسخ، مناظره	دکتر محمدی	روش های مشخصه یابی نانوساختارها (روش های میکروسکوپی و پروبی)	۴۰۲/۸/۲۹	۹
وایت برد + ویدئو پروژکتور	سخنرانی تعاملی، پرسش و پاسخ، مناظره	دکتر محمدی	روش های مشخصه یابی نانوساختارها (روش های طیف سنجی، روش های تعیین اندازه و بار ذرات و ..)	۴۰۲/۹/۶	۱۰
وایت برد + ویدئو پروژکتور	سخنرانی تعاملی، پرسش و پاسخ، مناظره	دکتر محمدی	اصول زیست سازگاری نانوساختارها، ایمنی، اخلاق و استانداردها در نانوفناوری	۴۰۰/۱۰/۵	۱۱
وایت برد + ویدئو پروژکتور	سخنرانی تعاملی، پرسش و پاسخ، مناظره	دکتر محمدی	کاربرد نانوفناوری در طب ترمیمی و بازساختی	۴۰۲/۹/۱۳	۱۲
وایت برد + ویدئو پروژکتور	سخنرانی تعاملی، پرسش و پاسخ، مناظره	دکتر محمدی	کاربرد نانوفناوری در ژن درمانی و مهندسی ژنتیک	۴۰۲/۹/۲۰	۱۳
وایت برد + ویدئو پروژکتور	سخنرانی تعاملی، پرسش و پاسخ، مناظره	دکتر محمدی	کاربرد نانوفناوری در تصویربرداری (CT، MRI، Scan...)، رادیوتراپی، فتودینامیک تراپی و هیپرترمیا	۴۰۲/۹/۲۷	۱۴
وایت برد + ویدئو پروژکتور	سخنرانی تعاملی، پرسش و پاسخ، مناظره	دکتر ملکی	کاربرد نانوفناوری در دارورسانی و سرطان درمانی	۴۰۲/۱۱/۳	۱۵
وایت برد + ویدئو پروژکتور	سخنرانی تعاملی، پرسش و پاسخ، مناظره	دکتر ملکی	تجاری سازی نانوساختارها، اقتصاد نانوفناوری پزشکی، وضعیت کنونی و آینده پیشرفت نانوپزشکی	۴۰۰/۱۱/۱۰	۱۶