

## دانشکده داروسازی- گروه نانوفناوری دارویی

تعداد واحد: ۱ واحد	نام درس: نانوزیست فناوری
مدت زمان ارائه درس: هشت جلسه دو ساعته در طول یک نیمسال	مقطع: کارشناسی ارشد
	پیش نیاز: ندارد
	مسول برنامه: دکتر ابوالمعالی

عناوین کلی این درس شامل موارد زیر می باشد:

کلیات نانوفناوری

حامل های ژن رسانی غیر ویروسی

نانوساختارهای پلیمری درخت سان (دندریمر)

نانوساختارهای کربنی

نقاط کوانتومی و نورپایادرمانی<sup>۸</sup>

نانوذرات پلاسمونیک و سرامیکی

ایمنی و سرنوشت نانوذرات در بدن

سنتز سبز، نانوذرات مغناطیسی و مگنتولپوزوم ها

## هدف کلی:

آموزش تاریخچه نانوفناوری، تعاریف، طبقه بندی انواع نانومواد، کلیات روشهای ساخت و کاربرد نانوفناوری در داروسازی و پزشکی

## اهداف اختصاصی

### دانشجو باید بتواند

تاریخچه نانوفناوری به عنوان یک بین رشته تاثیر گذار در عصر حاضر را توضیح دهد.  
تعریف مقیاس نانو از دیدگاه مراجع مختلف، اثرات فیزیکوشیمیایی در مقیاس نانونظیر اثر افزایش سطح به حجم، اثر کوانتومی و اثر مغناطیسی را توضیح دهد.  
طبقه بندی نانومواد بر اساس ساختارهای خارجی و درونی و ماهیت آنها را شرح دهد.  
کاربرد نانوفناوری در داروسازی و حاملهای رایج در فناوری های تجاری شده را توضیح دهد.  
کاربرد نانوفناوری در تشخیص و تصویربرداری را شرح دهد.  
کاربرد نانوفناوری در پزشکی فردگرا را شرح دهد.

## هدف کلی

ارایه روشهای ژن درمانی، نانوحاملهای غیر ویروسی و عوامل موثر بر انتقال و بیان ژن

## اهداف اختصاصی

### دانشجو باید بتواند

انواع روشهای ژن درمانی و مزایا و معایب آنها را شرح دهد.  
کاربرد حاملهای لیپیدی روشهای ساخت و ویژگی های آنها را شرح دهد.  
حاملهای پلیمری راز نظر سمیت و توانایی انتقال ژن مقایسه کند.  
عوامل موثر بر برداشت سلولی، فرار اندوزومی و ورود به هسته را تشریح و استراتژی های مربوطه را ارایه کند.  
کاربرد حاملهای غیر آلی نظیر ذرات سیلیکا، اکسید آهن و نانو مواد کربنی به منظور انتقال ژن را توضیح دهد .

## هدف کلی

ارایه تاریخچه، طبقه بندی، روشهای سنتز، خصوصیات فیزیکوشیمیایی و کاربرد دندریمرها در دارورسانی، ژن رسانی و تصویربرداری

## هدف اختصاصی

### دانشجو باید بتواند

ساختار دندریمر، طبقه بندی و خصوصیات فیزیکوشیمیایی آنها را توضیح دهد. روشهای سنتز دندریمر را بیان کند.

کاربرد دندریمر به عنوان عامل فعال و یا حامل دارویی را توضیح دهد.

کاربرد دندریمر را در انتقال ژن توضیح و با سایر حاملهای انتقال ژن مقایسه کند.

کاربرد دندریمر در تصویربرداری توضیح دهد.

عوامل موثر بر سرنوشت درون تن آن را بیان کند.

### هدف کلی:

ارایه تاریخچه، طبقه بندی، خصوصیات فیزیکوشیمیایی، مکانیکی و نوری نانوساختارهای کربنی، روشهای سنتز، عامل دار کردن، و کاربرد نانولوله های کربنی در دارورسانی، ژن رسانی و مهندسی بافت

## اهداف اختصاصی

### دانشجو باید بتواند:

ساختار آلوتروپ های کربنی، طبقه بندی و خصوصیات فیزیکوشیمیایی آنها را توضیح دهد.

خصوصیات نوری نانوساختارهای کربنی و کاربرد آنها را شرح دهد.

روشهای سنتز نانولوله های کربنی و مزایا و معایب هر روش را توضیح دهد.

روشهای کوالانسی و غیرکوالانسی عامل دار کردن نانولوله های کربنی را توضیح دهد

کاربرد اثر فوتوترمال نانولوله های کربنی در درمان سرطان را توضیح دهد.

مزایا و کاربرد نانولوله های کربنی در دارورسانی را شرح دهد.

کاربرد نانولوله های کربنی در تشخیص سرطان را شرح دهد.

کاربرد نانولوله های کربنی را در انتقال ژن را تشریح و با سایر حاملهای انتقال ژن مقایسه کند.

اهمیت نانولوله های کربنی در مهندسی بافت را بیان کند.

سمیت نانوساختارهای کربنی را بیان کند.

### هدف کلی:

ارایه تاریخچه، تعریف و مکانیسم نورپایادرمانی، طبقه بندی حساسگرهای نوری و مزایا و معایب آنها،

راهکارهای جدید نورپایادرمانی، تعریف نقاط کوانتومی، اهمیت و کاربرد نقاط کوانتومی در نورپایادرمانی

## اهداف اختصاصی

## دانشجو باید بتواند

مکانیسم نورپایادرمانی و عوامل موثر بر آن را توضیح دهد.  
مزایا و معایب نورپایادرمانی نسبت به روشهای رایج در درمان سرطان را بیان کند.  
طبقه بندی حساسگرهای نوری و انواع تجاری موجود را بیان کند.  
راهکارهای نوین و تلفیقی نورپایادرمانی به منظور درمان سرطان را بیان کند.  
اهمیت پدیده FRET در نورپایادرمانی را توضیح دهد.  
ساختار نقاط کوانتومی، خصوصیات فیزیکوشیمیایی و نوری آنها را توضیح دهد.  
اهمیت و کاربرد نقاط کوانتومی در تصویربرداری درون تن و ردیابی سلولی نانوذرات را شرح دهد.  
اهمیت و کاربرد نقاط کوانتومی را در نورپایادرمانی را شرح دهد.

## هدف کلی:

آشنایی با نانوذرات سرامیکی و پلاسمونیک، خصوصیات فیزیکوشیمیایی، روش های سنتز و کاربردهای درمانی ، تشخیصی و تصویربرداری

## اهداف اختصاصی

## دانشجو باید بتواند

نانوذرات سرامیکی را تعریف کرده ، اجزا سازنده و خصوصیات فیزیکوشیمیایی آنها را بیان کند.  
کاربردهای نانوذرات سرامیکی پر کاربرد از جمله نانوذرات سیلیکا، آلومینا، تیتانیا، کلسیم فسفات، زیرکونیا، هیدروکسی آپاتیت و کلسیم فسفات را در دارورسانی، نورپایادرمانی و مهندسی بافت توضیح دهد.  
روشهای ساخت نانوذرات سرامیکی را شرح دهد.  
عوامل موثر بر سیمیت و تداخلات فیزیکوشیمیایی آن با بدن و محیط زیست را بیان کند.  
پدیده پلاسمون سطحی (SPR) و پلاسمون سطحی نقطه ای (LSPR) را توضیح و مقایسه کند.  
تکنیک های دستگاهی برای ارزیابی آنها را بیان کند.  
تاثیر اندازه ذره ای، مورفولوژی، ساختار شیمیایی بر طیف جذبی ارایه دهد.  
روشهایی را برای ساخت انواع نانو ساختار های طلا نظیر نانولوله، نانوشل و نانوقفس های طلا را ارایه کند.  
کاربردهای آن را در حوزه دارورسانی بیان کند.  
روشهای رنگ سنجی برای طراحی کیت تشخیصی مبتنی بر توالی اسید نوکلئیک و آنزیم ارایه کند.  
کاربرد نانوذرات طلا بر تصویربرداری مولکولی و فوتوآکوستیک را شرح دهد.  
کاربرد اثر فوتوترمال نانوذرات طلا در درمان سرطان را توضیح دهد.  
عوامل موثر بر ماندگاری در گردش خون و تداخلات فیزیکوشیمیایی نانوذرات طلا با بدن را بیان کند.

## هدف کلی:

آشنایی با عوامل فیزیکوشیمیایی و بیولوژیکی تاثیر گذار بر ایمنی زایی، کینتیک، توزیع بافتی، جذب سلولی و رهایش دارو از نانوذرات

## اهداف اختصاصی

### دانشجو باید بتواند

مسیر حرکت نانوذره از خون تا درون سلول های توموری را شرح دهد.  
عوامل فیزیکوشیمیایی و بیولوژیکی موثر بر پایداری نانوذرات را توضیح دهد.  
پدیده پروتئین کرونا را شرح داده و عوامل موثر بر آن را بیان کند.  
سیستم رتیکولاندوتلیال و نحوه برهمکنش آن را با نانوذرات را بیان کند.  
تاثیر ویژگی های فیزیکوشیمیایی نانوذرات و ویژگی های فردی از جمله بیماری، جنس و ... را بر ماندگاری در گردش خون را بیان کند.  
آناتومی و ساختار عروقی و بافتی تومور را شرح داده و نحوه برهمکنش آن را با نانوذرات شرح دهد  
انواع مسیرهای اندوسیتوز نانوذرات و عوامل تاثیر گذار بر آن را توضیح دهد.  
پدیده فرار اندوزومی و تاثیر آن بر سرنوشت نانوذرات را شرح دهد.  
انواع فرآیندهای رهایش دارو از نانوذرات را بیان کند.

## هدف کلی

ارایه روشهای ساخت نانوذرات سوپرپارامغناطیسی، کاربرد آنها در تصویربرداری، القای هیپرترمی و دارورسانی هدفمند

## اهداف اختصاصی

### دانشجو باید بتواند

روشهای ساخت شیمیایی و بیولوژیک نانوذرات اکسید آهن را توضیح دهد.  
تاثیر اندازه ذره ای اکسید آهن بر ویژگی های مغناطیسی و روشهای ارزیابی آنها را شرح دهد.  
خصوصیات فیزیکوشیمیایی و کاربرد نانوذرات اکسید آهن را در تصویربرداری ام آی آر توضیح دهد.  
مکانیسم های تولید حرارت در میدان مغناطیسی متناوب و کاربرد آن را در درمان سرطان شرح دهد.  
روشهای بارگیری دارو در نانوذرات مغناطیسی و عوامل موثر بر سرنوشت درون تن آن را بیان کند.  
مگنتولیبوزوم ها و کاربردهای تشخیصی و درمانی آنها را بیان کند.

## روش آموزش:

آموزش تئوری شامل تدریس استاد به روش سخنرانی و بحث گروهی خواهد بود.

**شرایط اجرا:**

ندارد

**امکانات آموزشی:**

سالن سخنرانی

وسایل و تسهیلات کمک آموزشی (ویدیو پروژکتور و فیلم های آموزشی)

**آموزش دهنده:**

اعضاء هیئت علمی گروه و مرکز تحقیقات نانو

**منابع اصلی درس:**

طهماسب پور مرزونی، عیسی؛ بی پروا لنگرودی، پوریا و دیگران. کاربرد نانوتکنولوژی در بیولوژی و علوم پزشکی، انتشارات ادیبان، چاپ اول، ۱۳۸۹

صالحی زاده، حسین؛ شجاع الساداتی، سید عباس. اصول، مفاهیم و کاربردهای نانوبیوتکنولوژی، انتشارات دانشگاه تربیت مدرس، چاپ چهارم، ۱۳۹۴

عاقبتی، تامارا؛ مصلاهی، نوید و دیگران. سامانه های دارورسانی با اندازه نانو، انتشارات دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی مشهد، چاپ اول، ۱۳۹۰

Niemeyer, C.M.; Mirkin, C. A. Nanobiotechnology: concepts, applications and perspectives , Wiley, 1st Ed.

**ارزشیابی:**

سوالات ارزشیابی به صورت تشریحی و یا چند گزینه ای می باشد.

**نحوه ارزشیابی :**

دانشجو به سوالات درسی در قالب امتحانات میان ترم، پایان ترم و کوئیز پاسخ خواهد داد.

**نحوه محاسبه نمره کل:**

آزمون کتبی میان ترم و نهایی با وزن تعداد جلسات تدریس شده با لحاظ نمرات تحقیق و کوئیز های در طول ترم تحصیلی مجموع نمره دانشجو را تشکیل می دهد.

**مقررات :**

حد نصاب قبولى نمره ۱۲ مطابق ايین نامه دانشجويان کارشناسی ارشد میباشند.

جدول زمانبندی درس نانوزیست فناوری (کارشناسی ارشد)

سرفصل مطالب	ساعت ارائه	نحوه ارائه	منابع درسی	امکانات مورد نیاز	روش ارزشیابی
کلیديات نانوفناوری	۱۰-۱۲	سخنرانی و بحث گروهی	کاربرد نانوتکنولوژی در بیولوژی و علوم پزشکی اصول، مفاهیم و کاربردهای نانوبیوتکنولوژی	سالن سخنرانی وسایل و تسهيلات کمک آموزشی	سوالات تشریحی یا چند گزینه ای
حامل های ژن رسانای غیر ویروسی	۱۰-۱۲	سخنرانی و بحث گروهی	Nanobiotechnology: concepts, applications and perspectives	سالن سخنرانی وسایل و تسهيلات کمک آموزشی	سوالات تشریحی یا چند گزینه ای
نانوساختارهای	۱۰-۱۲	سخنرانی و بحث	سامانه های دارورسانی با	سالن سخنرانی	سوالات

تشریحی یا چند گزینه ای	وسایل و تسهیلات کمک آموزشی	اندازه نانو	گروهی		پلیمری درخت سان (دندریمر)
سوالات تشریحی یا چند گزینه ای	سوالن سخنرانی وسایل و تسهیلات کمک آموزشی	اصول، مفاهیم و کاربردهای نانوبیوتکنولوژی Nanobiotechnology: concepts, applications and perspectives	سخنرانی و بحث گروهی	۱۲-۱۰	نانوساختارهای کربنی
سوالات تشریحی یا چند گزینه ای	سوالن سخنرانی وسایل و تسهیلات کمک آموزشی	اصول، مفاهیم و کاربردهای نانوبیوتکنولوژی	سخنرانی و بحث گروهی	۱۲-۱۰	نقاط کوانتومی و نورپایادرمانی
سوالات تشریحی	سوالن سخنرانی	اصول، مفاهیم و کاربردهای	سخنرانی و بحث	۱۲-۱۰	نانوذرات پلاسمونیک و



یا چند گزینه ای	وسایل و تسهیلات کمک آموزشی	نانوبیوتکنولوژی	گروهی		سرامیکی
سوالات تشریحی یا چند گزینه ای	سالن سخنرانی وسایل و تسهیلات کمک آموزشی	Nanobiotechnology: concepts, applications and perspectives	سخنرانی و بحث گروهی	۱۰-۱۲	ایمنی و سرنوشت نانوذرات در بدن
سوالات تشریحی یا چند گزینه ای	سالن سخنرانی وسایل و تسهیلات کمک آموزشی	کاربرد نانوتکنولوژی در بیولوژی و علوم پزشکی سامانه های دارورسانی با اندازه نانو	سخنرانی و بحث گروهی		سنتز سبزه، نانوذرات مغناطیسی و مگنتولپوزوم ها

