

## بسمه تعالی

### فرم طرح درس

نام و کد درس: ایمنی نانوفناوری

رشته و مقطع تحصیلی: نانو تکنولوژی پزشکی - کارشناسی ارشد

محل برگزاری: دانشکده علوم نوین پزشکی

نیمسال اول / دوم : دوم : ۹۹-۱۳۹۸

تعداد و نوع واحد (نظری / عملی): (۲ نظری)

دروس پیش نیاز: مقدمه‌ای بر نانوتکنولوژی

مدرس یا مدرسین: دکتر ام لیلا مولوی، دکتر امیر ضارب کهن

ترم: دوم

روز و ساعت برگزاری: چهارشنبه، ۱۴-۱۶

شماره تماس دانشکده: ۳۳۵۵۷۹۰

### مدرس: دکتر ضارب کهن، (جلسه یکم)

هدف کلی: آشنایی با عوامل ایجاد کننده سمیت نانوذرات و تعامل مواد در مقیاس نانو با سلولها و بالعکس

اهداف اختصاصی	حیطه های اهداف	فعالیت استاد	فعالیت دانشجو	عرصه یادگیری	زمان	رسانه کمک آموزشی	روش ارزیابی
۱- کلیات سم شناسی، توکسیکودینامیک و توکسیکوکینتیک ۲- مفهوم سم و سمیت ۳- ساختار سموم	شناختی شناختی شناختی	سخنرانی و تشویق دانشجویان برای مشارکت بیشتر	شرکت فعال در کلاس و مشارکت	کلاس درس	۲ ساعت	ویدیو پروژکتور، وایت برد	امتحان پایان ترم

مدرس: دکتر ضارب کهن، (جلسه دوم)

هدف کلی: آشنایی با عوامل ایجاد کننده سمیت نانوذرات و تعامل مواد در مقیاس نانو با سلولها و بالعکس

اهداف اختصاصی	حیطه های اهداف	فعالیت استاد	فعالیت دانشجو	عرصه یادگیری	زمان	رسانه کمک آموزشی	روش ارزیابی
۱- سم شناسی مواد و مکانیسم های سمیت نانومواد ۲- مکانیسم ایجاد سمیت سلولی ۳- روشهای ورود سموم به بدن	شناختی شناختی شناختی	سخنرانی و تشویق دانشجویان برای مشارکت بیشتر	شرکت فعال در کلاس و مشارکت	کلاس درس	۲ ساعت	ویدیو پروژکتور، وایت برد	امتحان پایان ترم

مدرس: دکتر ضارب کهن، (جلسه سوم)

هدف کلی: آشنایی با عوامل ایجاد کننده سمیت نانوذرات و تعامل مواد در مقیاس نانو با سلولها و بالعکس

اهداف اختصاصی	حیطه های اهداف	فعالیت استاد	فعالیت دانشجو	عرصه یادگیری	زمان	رسانه کمک آموزشی	روش ارزیابی
۱- دلایل سمیت نانومواد ۲- اثر شکل بر سمیت نانومواد ۳- اثر شیمی سطحی بر سمیت نانوذرات ۴- اثر اندازه بر سمیت نانوذرات ۵- اثرات سمی حلالهای نانوذرات	شناختی شناختی شناختی شناختی شناختی	سخنرانی و تشویق دانشجویان برای مشارکت بیشتر	شرکت فعال در کلاس و مشارکت	کلاس درس	۲ ساعت	ویدیو پروژکتور، وایت برد	امتحان پایان ترم

مدرس: دکتر ضارب کهن، (جلسه چهارم)

هدف کلی: آشنایی با عوامل ایجاد کننده سمیت نانوذرات و تعامل مواد در مقیاس نانو با سلولها و بالعکس

اهداف اختصاصی	حیطه های اهداف	فعالیت استاد	فعالیت دانشجو	عرصه یادگیری	زمان	رسانه کمک آموزشی	روش ارزیابی
۱- اصول کلی زیست سازگاری ۲- مفهوم زیست سازگاری نانومواد ۳- عوامل زیست سازگاری نانومواد ۴- خصوصیات نانومواد زیست ساگار	شناختی شناختی شناختی شناختی	سخنرانی و تشویق دانشجویان برای مشارکت بیشتر	شرکت فعال در کلاس و مشارکت	کلاس درس	۲ ساعت	ویدیو پروژکتور، وایت برد	امتحان پایان ترم

مدرس: دکتر ضارب کهن، (جلسه پنجم)

هدف کلی: آشنایی با عوامل ایجاد کننده سمیت نانوذرات و تعامل مواد در مقیاس نانو با سلولها و بالعکس

اهداف اختصاصی	حیطه های اهداف	فعالیت استاد	فعالیت دانشجو	عرصه یادگیری	زمان	رسانه کمک آموزشی	روش ارزیابی
۱- برهمکنش سیستم های زیستی با نانومواد ۲- برهمکنش نانوذرات با پروتئینهای خون ۳- مفهوم پروتئین کرونا ۴- عوامل موثر بر تشکیل پروتئین کرونا	شناختی شناختی شناختی شناختی	سخنرانی و تشویق دانشجویان برای مشارکت بیشتر	شرکت فعال در کلاس و مشارکت	کلاس درس	۲ ساعت	ویدیو پروژکتور، وایت برد	امتحان پایان ترم

مدرس: دکتر ضارب کهن، (جلسه ششم)

هدف کلی: آشنایی با عوامل ایجاد کننده سمیت نانوذرات و تعامل مواد در مقیاس نانو با سلولها و بالعکس

اهداف اختصاصی	حیطه های اهداف	فعالیت استاد	فعالیت دانشجو	عرصه یادگیری	زمان	رسانه کمک آموزشی	روش ارزیابی
۱- تاثیر پروتئین کرونا بر رهایش داروها از نانوذرات ۲- تاثیر پروتئین کرونا بر هدف گیری نانوذرات ۳- اثر پروتئین کرونا بر سمیت نانوذرات ۴- اثر پروتئین کرونا بر مسیر جذب سلولی نانوذرات	شناختی شناختی شناختی شناختی	سخنری و تشویق دانشجویان برای مشارکت بیشتر	شرکت فعال در کلاس و مشارکت	کلاس درس	۲ ساعت	ویدیو پروژکتور، وایت برد	امتحان پایان ترم

مدرس: دکتر ضارب کهن، (جلسه هفتم)

هدف کلی: آشنایی با عوامل ایجاد کننده سمیت نانوذرات و تعامل مواد در مقیاس نانو با سلولها و بالعکس

اهداف اختصاصی	حیطه های اهداف	فعالیت استاد	فعالیت دانشجو	عرصه یادگیری	زمان	رسانه کمک آموزشی	روش ارزیابی
۱- سدهای بیولوژیک بدن و برهمکنش آنها با نانوذرات ۲- انواع مویرگهای موجود در بدن انسان و نحوه عبور نانوذرات از مویرگها ۳- اثر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی بدن بر ساختار نانوذرات ۴- اثر سرعت خون و دمای بدن بر سرنوشت نانوذرات	شناختی شناختی شناختی شناختی	سخنرانی و تشویق دانشجویان برای مشارکت بیشتر	شرکت فعال در کلاس و مشارکت	کلاس درس	۲ ساعت	ویدیو پروژکتور، وایت برد	امتحان پایان ترم

مدرس: دکتر ضارب کهن، (جلسه هشتم)

هدف کلی: آشنایی با عوامل ایجاد کننده سمیت نانوذرات و تعامل مواد در مقیاس نانو با سلولها و بالعکس

اهداف اختصاصی	حیطه های اهداف	فعالیت استاد	فعالیت دانشجو	عرصه یادگیری	زمان	رسانه کمک آموزشی	روش ارزیابی
۱- موانع مهم سیستم بیولوژیک در برابر نانوذرات ۲- تاثیر کبد در به دام انداختن نانوذرات ۳- تاثیر تجمع نانوذرات بر سمیت سیستمیک ۴- مسیرهای هپاتوبیلیاری جهت دفع نانوذرات	شناختی شناختی شناختی شناختی	سخنرانی و تشویق دانشجویان برای مشارکت بیشتر	شرکت فعال در کلاس و مشارکت	کلاس درس	۲ ساعت	ویدیو پروژکتور، وایت برد	امتحان پایان ترم



مدرس: دکتر ضارب کهن، (جلسه نهم)

هدف کلی: آشنایی با عوامل ایجاد کننده سمیت نانوذرات و تعامل مواد در مقیاس نانو با سلولها و بالعکس

اهداف اختصاصی	حیطه های اهداف	فعالیت استاد	فعالیت دانشجو	عرصه یادگیری	زمان	رسانه کمک آموزشی	روش ارزیابی
۱- راهکارهای افزایش زیست سازگاری نانوذرات ۲- استفاده از پلیمرهای مختلف ۳- PEG dilemma چیست؟ ۴- استفاده از عوامل طبیعی	شناختی شناختی شناختی شناختی	سخنرانی و تشویق دانشجویان برای مشارکت بیشتر	شرکت فعال در کلاس و مشارکت	کلاس درس	۲ ساعت	ویدیو پروژکتور، وایت برد	امتحان پایان ترم

مدرس: دکتر ضارب کهن، (جلسه دهم)

هدف کلی: آشنایی با عوامل ایجاد کننده سمیت نانوذرات و تعامل مواد در مقیاس نانو با سلولها و بالعکس

اهداف اختصاصی	حیطه های اهداف	فعالیت استاد	فعالیت دانشجو	عرصه یادگیری	زمان	رسانه کمک آموزشی	روش ارزیابی
۱- روشهای ورود نانوذرات به بدن ۲- نحوه و میزان جذب نانوذرات از طریق پوست ۳- نحوه و میزان جذب نانوذرات از طریق سیستم تنفسی ۴- نحوه و میزان جذب نانوذرات از طریق سیستم گوارشی ۵- نحوه و میزان جذب نانوذرات از طریق مخاط	شناختی شناختی شناختی شناختی شناختی	سخنرانی و تشویق دانشجویان برای مشارکت بیشتر	شرکت فعال در کلاس و مشارکت	کلاس درس	۲ ساعت	ویدیو پروژکتور، وایت برد	امتحان پایان ترم

مدرس: دکتر ضارب کهن، (جلسه یازدهم)

هدف کلی: آشنایی با عوامل ایجاد کننده سمیت نانوذرات و تعامل مواد در مقیاس نانو با سلولها و بالعکس

اهداف اختصاصی	حیطه های اهداف	فعالیت استاد	فعالیت دانشجو	عرصه یادگیری	زمان	رسانه کمک آموزشی	روش ارزیابی
۱- استانداردهای کار با مواد نانو در آزمایشگاه و صنعت ۲- ویژگیهای آزمایشگاه سنتز نانومواد ۳- رعایت موارد مهم جهت دفع ضایعات ناشی از ساخت نانوذرات	شناختی شناختی شناختی	سخنرانی و تشویق دانشجویان برای مشارکت بیشتر	شرکت فعال در کلاس و مشارکت	کلاس درس	۲ ساعت	ویدیو پروژکتور، وایت برد	امتحان پایان ترم

- 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:

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

بارم: ۳

ب) پایان دوره: امتحان

بارم: ۱۳

- منابع اصلی درس (فرانس): Nanoethics and Nanotechnology, P. Houdy, 2016

مدرس: دکتر ام لیلا مولوی، (جلسه دوازدهم)

هدف کلی: آشنایی با سیستم ایمنی بدن و تعامل آن با نانومواد

اهداف اختصاصی	حیطه های اهداف	فعالیت استاد	فعالیت دانشجو	عرصه یادگیری	زمان	رسانه کمک آموزشی	روش ارزیابی
۱- مفاهیم پایه ایمنی شناسی ۲- انواع سیستم های ایمنی ۳- انواع سلولهای ایمنی ۴- نحوه تعامل با پاتوژنها	شناختی شناختی شناختی شناختی	سخنرانی و تشویق دانشجویان برای مشارکت بیشتر	شرکت فعال در کلاس و مشارکت	کلاس درس	۲ ساعت	ویدیو پروژکتور، وایت برد	امتحان پایان ترم

مدرس: دکتر ام لیلا مولوی، (جلسه سیزدهم)

هدف کلی: آشنایی با سیستم ایمنی بدن و تعامل آن با نانومواد

اهداف اختصاصی	حیطه های اهداف	فعالیت استاد	فعالیت دانشجو	عرصه یادگیری	زمان	رسانه کمک آموزشی	روش ارزیابی
۱- ایمنی زایی و واکنش های التهابی ۲- نحوه شناسایی عوامل بیگانه توسط سلولهای ایمنی ۳- انواع فاکتورهای پیش التهابی ۴- نحوه اثر این فاکتورها بر فعالیت سیستم ایمنی	شناختی شناختی شناختی شناختی	سخنرانی و تشویق دانشجویان برای مشارکت بیشتر	شرکت فعال در کلاس و مشارکت	کلاس درس	۲ ساعت	ویدیو پروژکتور، وایت برد	امتحان پایان ترم

مدرس: دکتر ام لیلا مولوی، (جلسه چهاردهم)

هدف کلی: آشنایی با سیستم ایمنی بدن و تعامل آن با نانومواد

اهداف اختصاصی	حیطه های اهداف	فعالیت استاد	فعالیت دانشجو	عرصه یادگیری	زمان	رسانه کمک آموزشی	روش ارزیابی
۱- تعامل سیستم ایمنی با نانوذرات: شناسایی، جذب و دفع ۲- انواع گیرنده های تخصصی سلولهای ایمنی جهت شناسایی نانوذرات ۳- نحوه شناخت الگوها و سیگنالهای خطر توسط سیستم ایمنی	شناختی شناختی شناختی	سخنرانی و تشویق دانشجویان برای مشارکت بیشتر	شرکت فعال در کلاس و مشارکت	کلاس درس	۲ ساعت	ویدیو پروژکتور، وایت برد	امتحان پایان ترم

مدرس: دکتر ام لیلا مولوی، (جلسه پانزدهم)

هدف کلی: آشنایی با سیستم ایمنی بدن و تعامل آن با نانومواد

اهداف اختصاصی	حیطه های اهداف	فعالیت استاد	فعالیت دانشجو	عرصه یادگیری	زمان	رسانه کمک آموزشی	روش ارزیابی
۱- تعامل سیستم ایمنی با نانوذرات: شناسایی، جذب و دفع ۲- روشهای جذب نانوذرات توسط سلولهای ایمنی	شناختی شناختی	سخنرانی و تشویق دانشجویان برای مشارکت بیشتر	شرکت فعال در کلاس و مشارکت	کلاس درس	۲ ساعت	ویدیو پروژکتور، وایت برد	امتحان پایان ترم

مدرس: دکتر ام لیلا مولوی، (جلسه شانزدهم)

هدف کلی: آشنایی با سیستم ایمنی بدن و تعامل آن با نانومواد

اهداف اختصاصی	حیطه های اهداف	فعالیت استاد	فعالیت دانشجو	عرصه یادگیری	زمان	رسانه کمک آموزشی	روش ارزیابی
۱- تعامل سیستم ایمنی با نانوذرات: شناسایی، جذب و دفع ۲- روشهای دفع نانوذرات توسط سیستم ایمنی ۳- روشهای خنثی سازی نانوذرات توسط سیستم ایمنی	شناختی شناختی شناختی	سخنرانی و تشویق دانشجویان برای مشارکت بیشتر	شرکت فعال در کلاس و مشارکت	کلاس درس	۲ ساعت	ویدیو پروژکتور، وایت برد	امتحان پایان ترم

- 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:

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

بارم: ۱

ب) پایان دوره: امتحان

بارم: ۳

- منابع اصلی درس (فرانس): Nanoethics and Nanotechnology, P. Houdy, 2016