

دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه

دانشکده: داروسازی

گروه: نانوفناوری پزشکی

طرح دوره و چک لیست خود ارزیابی دروس نظری و آزمایشگاهی (عملی)

XXXXXXXXXX

نام درس: ایمنی نانوفناوری

کد درس: ۲۰

مقطع و رشته: کارشناسی ارشد نانوفناوری پزشکی

ترم تحصیلی: ترم اول سال تحصیلی ۱۴۰۵-۱۴۰۶

تعداد واحد کل: ۲ شامل نظری: ۲ واحد و عملی: -

مدرس / مدرسين درس: دکتر سهیلا محمدی

زمان ارائه درس: ساعت ۱۰ لغایت ۱۲ روز یکشنبه هر هفته نیمسال اول سال تحصیلی ۱۴۰۵-۱۴۰۶

ساعت پاسخگویی به سوالات فراگیر: ساعت ۱۰ لغایت ۱۲ روزهای دوشنبه هر هفته، دفتر کار مدرس

پیش نیازها: نانومدیسین ۱

هم نیازها: نانومدیسین ۱

محل آموزش: کلاس شماره ۷ دانشکده داروسازی

هدف کلی دروره: آشنایی با ماهیت سمی نانومواد، مکانیسمهای بروز سمیت در انسان، تاثیرات سو نانومواد بر محیط زیست، ارزیابی و مدیریت ناشی از نانومواد، قانونگذاری و مبانی حقوقی مرتبط با عرضه نانومواد است.

اهداف کلی جلسات:

۱. آشنایی با مباحث تداخل نانومواد با سیستمهای زنده
۲. آشنایی با واکنشهای ایمنی نسبت به نانومواد
۳. آشنایی با مبحث جذب پروتئین و زیست سازگاری نانومواد
۴. آشنایی با مبحث سازگاری خونی نانومواد
۵. آشنایی با تاثیر خصوصیات سطحی نانومواد بر زیست سازگاری
۶. معرفی فاگوسیتوز نانوذرات و راههای گریز از آن
۷. آشنایی با توزیع زیستی و دفع نانومواد
۸. معرفی تستهای ارزیابی سمیت نانومواد (۱)
۹. معرفی تستهای ارزیابی سمیت نانومواد (۲)
۱۰. آشنایی با مباحث قوانین و استانداردهای ایمنی نانومواد

۱۱. آشنایی با خطرات زیست محیطی نانومواد
۱۲. آشنایی با مباحث ایمنی نانومواد در غذا، دارو و فراورده‌های آرایشی بهداشتی
۱۳. معرفی بیومارکرهای ارزیابی مواجهه با نانومواد
۱۴. آشنایی با مبانی سمیت ژنتیکی نانومواد
۱۵. آشنایی با مبانی سمیت جنینی و عبور جفتی نانومواد
۱۶. آشنایی با چگونگی مدیریت پسماندهای آزمایشگاهی و صنعتی نانومواد

✓ اهداف ویژه به تفکیک اهداف کلی هر جلسه:

جلسه اول

هدف کلی: آشنایی با مباحث تداخل نانومواد با سیستمهای زنده

اهداف ویژه: معرفی روش های تداخل و برهمکنش نانومواد با بخش های مختلف بدن انسان

در پایان مباحث مطرح شده، دانشجو قادر باشد:

- ۱-۱- مسیرهای ورود نانومواد به داخل بدن انسان را توضیح دهد.
- ۲-۱- پاسخ سلول های بدن در مواجهه با نانومواد را شرح دهد.
- ۳-۱- فاکتورهای مهم تاثیرگذار در تداخل نانومواد با سیستمهای زنده را نام ببرد.
- ۴-۱- توزیع زیستی و سرنوشت نانومواد در داخل بدن را توصیف کند.

جلسه دوم

هدف کلی: آشنایی با واکنشهای ایمنی نسبت به نانومواد

اهداف ویژه: معرفی واکنش های سیستم ایمنی بدن انسان نسبت به نانومواد و ویژگی های نانومواد تاثیرگذار بر روی پاسخ ایمنی

در پایان مباحث مطرح شده، دانشجو قادر باشد:

- ۱-۲- انواع پاسخ های سیستم ایمنی در مواجهه با نانومواد را نام ببرد.
- ۲-۲- مهمترین اجزا و سلول های سیستم ایمنی در مواجهه با نانومواد را نام ببرد.
- ۳-۲- پاسخ های سیستم ایمنی ذاتی و اکتسابی به نانومواد را شرح دهد.
- ۴-۲- مزایا و معایب فعال سازی پاسخ های سیستم ایمنی توسط نانو مواد را ذکر کند.

جلسه سوم

هدف کلی: آشنایی با مبحث جذب پروتئین و زیست سازگاری نانومواد

اهداف ویژه: آشنایی با مبحث برهمکنش پروتئینها با نانومواد؛ معرفی اصول کلی زیست سازگاری؛ خواص تعیین کننده نانومواد و

چگونگی تاثیر پذیری سیستم زنده از این خواص.

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۱-۳- چگونگی میانکنش پروتئینها با نانومواد و مفهوم پروتئین کرونا را شرح دهد.
- ۲-۳- چگونگی اثرگذاری نانومواد بر سنیتیک اگرگیشن پروتئینهای آمیلوئید شونده را توضیح دهد.
- ۳-۳- اصول کلی زیست سازگاری را شرح داده و ارتباط میان خواص نانومواد با زیست سازگاری را توصیف کند.

جلسه چهارم

هدف کلی: آشنایی با مبحث سازگاری خونی نانومواد

اهداف ویژه: بیان اهمیت سازگاری خونی نانومواد و روش های ارزیابی آن

در پایان دانشجو قادر باشد:

۴-۱- اهمیت سازگاری خونی نانومواد را توصیف کند.

۴-۲- روش های سنجش سازگاری خونی نانوذرات ذکر کند.

۴-۳- پاسخ های اجزای موجود در خون نسبت به نانومواد را بیان کند.

۴-۴- روش های ارزیابی برون تنی خون سازگاری را توضیح دهد.

جلسه پنجم

هدف کلی: آشنایی با تاثیر خصوصیات سطحی نانومواد بر زیست سازگاری

اهداف ویژه: معرفی ویژگی های سطحی نانومواد و تاثیر آنها بر روی سازگاری زیستی

در پایان دانشجو قادر باشد:

۵-۱- مهمترین خصوصیات سطحی نانومواد را ذکر کند.

۵-۲- تکنیک های بررسی خصوصیات سطحی نانوذرات را شرح دهد.

۵-۳- تاثیر خصوصیات سطح نانوذرات بر روی سازگاری زیستی را بیان کند

جلسه ششم

هدف کلی: معرفی فاگوسیتوز نانوذرات و راه های گریز از آن

اهداف ویژه: آشنایی با مکانیسم های فاگوسیتوز نانوذرات و روش های جلوگیری از آن

در پایان دانشجو قادر باشد:

۶-۱- مکانیسم های فاگوسیتوز نانومواد توسط سلول های سیستم ایمنی را توضیح دهد

۶-۲- اجزا و سلول های دخیل در فاگوسیتوز نانومواد را نام ببرد.

۶-۳- روش های اصلاح سطح نانوذرات برای جلوگیری از فاگوسیتوزیس را شرح دهد.

۶-۴- فرایند پگیلاسیون به منظور مهار فاگوسیتوزیس را توصیف کند.

جلسه هفتم

هدف کلی: آشنایی با توزیع زیستی و دفع نانومواد

اهداف ویژه: معرفی فرایند توزیع زیستی، سر نوشت و روش های دفع نانومواد در داخل بدن انسان

در پایان دانشجو قادر باشد:

۷-۱- توزیع زیستی نانومواد در بدن را شرح دهد.

۷-۲- سر نوشت نهایی نانوذرات در بدن را توصیف کند

۷-۳- مسیرهای دفع نانومواد در داخل بدن انسان را توضیح دهد.

جلسه هشتم

هدف کلی: معرفی تستهای ارزیابی سمیت نانومواد (۱)

اهداف ویژه: آشنایی با انواع مرگ سلولی و تستهای سمیت MTT؛ XTT؛ نوترال رد و اسید فسفاتاز

در پایان دانشجو قادر باشد:

۸-۱- انواع مرگ سلولی ایجاد شده در ارزیابی سمیت نانومواد را شرح دهد.

۸-۲- تست سمیت MTT و چگونگی انجام آنرا توضیح دهد.

۸-۳- تست سمیت XTT و چگونگی انجام آنرا بیان کند.

۸-۴- تست سمیت نوترال رد و چگونگی انجام آنرا شرح دهد.

۸-۵- تست سمیت اسید فسفاتاز و چگونگی انجام آنرا بیان کند.

جلسه نهم

هدف کلی: معرفی تستهای ارزیابی سمیت نانومواد (۲)

اهداف ویژه: آشنایی با روشهای LDH و آلامارلو و استفاده از موادی مثل تریپان بلو؛ پروپیدیوم آیوداید و ... برای ارزیابی سمیت

نانومواد

در پایان دانشجو قادر باشد:

۹-۱- تست سمیت LDH و چگونگی انجام آنرا بیان کند.

۹-۲- تست سمیت آلامارلو و چگونگی انجام آنرا شرح دهد.

۹-۳- طرز استفاده از تریپان بلو؛ پروپیدیوم آیوداید و ... برای ارزیابی سمیت نانومواد را توضیح دهد.

جلسه دهم

هدف کلی: آشنایی با مباحث قوانین و استانداردهای ایمنی نانومواد

اهداف ویژه: آشنایی با اهمیت و معرفی قوانین و استانداردهای ایمنی در کار با نانومواد در صنعت و آزمایشگاهها

در پایان دانشجو قادر باشد:

۱۰-۱- اهمیت قانون گذاری و اخلاق در حوزه ایمنی نانو را بداند.

۱۰-۲- استانداردها و ایمنی کار با نانومواد در محیط آزمایشگاهی را فرا گیرد.

جلسه یازدهم

هدف کلی: آشنایی با خطرات زیست محیطی نانومواد

اهداف ویژه: معرفی خطرات نانوذرات بر روی باکتریها؛ موجودات آبی و گیاهان در محیط زیست

در پایان دانشجو قادر باشد:

۱۱-۱- تاثیر خواص فیزیکوشیمیایی نانوذرات بر اکوتوکسیکوزی آنها را بداند.

۱۱-۲- تاثیر نانوذرات بر روی باکتریها را توضیح دهد.

۱۱-۳- تاثیر نانوذرات بر روی موجودات آبی را شرح دهد.

۱۱-۴- تاثیر نانوذرات بر روی گیاهان را توضیح دهد.

جلسه دوازدهم

هدف کلی: آشنایی با مباحث ایمنی نانومواد در غذا، دارو و فراوردههای آرایشی بهداشتی

اهداف ویژه: بیان استانداردهای ایمنی نانومواد در مواد غذایی، داروها و فراورده های بهداشتی

۱۲-۱- استانداردهای ایمنی نانومواد در مواد غذایی را شرح دهد.

۱۲-۲- استانداردهای ایمنی نانومواد در داروها را ذکر کند.

۱۲-۳- استانداردهای ایمنی نانومواد در فراورده های آرایشی-بهداشتی را بیان کند.

جلسه سیزدهم

هدف کلی: معرفی بیومارکرهای ارزیابی مواجهه با نانومواد

اهداف ویژه: آشنایی با استفاده از روش آنزیمی و ایمونواسی برای شناسایی بیومارکرها؛ معرفی بیومارکرهای پراکسیداسیون لیپیدی و

فاکتورهای بیوشیمیایی خون

در پایان دانشجو قادر باشد:

۱۳-۱- استفاده از روش آنزیمی و ایمونواسی برای شناسایی بیومارکرها را توضیح دهد.

۱۳-۲- بیومارکرهای ارزیابی ایمنی نانو مواد را بشناسد.

جلسه چهاردهم

هدف کلی: آشنایی با مبانی سمیت ژنتیکی نانومواد

اهداف ویژه: آشنایی با اهمیت سمیت ژنتیکی نانومواد و چگونگی بررسی آن؛ معرفی نانومواد جهش‌زا

در پایان دانشجو قادر باشد:

۱۴-۱- با اهمیت بررسی سمیت ژنتیکی نانومواد آشنا شود.

۱۴-۲- چگونگی بررسی سمیت ژنتیکی نانومواد را توضیح دهد.

۱۴-۳- نانومواد جهش‌زا را بشناسد.

جلسه پانزدهم

هدف کلی: آشنایی با مبانی سمیت جنینی و عبور جفتی نانومواد

اهداف ویژه:

۱۵-۱- نانوذرات آسیب رسان به جنین را نام ببرد.

۱۵-۲- روش های عبور جفتی نانومواد را بداند.

۱۵-۳- مکانیسم های آسیب جنینی به وسیله نانومواد را بیان کند.

۱۵-۴- روشهای جلوگیری از آسیب به جنین به وسیله نانومواد را شرح دهد.

جلسه شانزدهم

هدف کلی: آشنایی با چگونگی مدیریت پسماندهای آزمایشگاهی و صنعتی نانومواد

اهداف ویژه: آشنایی با اهمیت مدیریت پسماندهای نانومواد و کنترل آن در آزمایشگاه و صنعت

در پایان دانشجو قادر باشد:

۱۶-۱- اهمیت مدیریت پسماندهای نانومواد در آزمایشگاه و صنعت را بداند.

۱۶-۲- با استانداردها و چگونگی کنترل و مدیریت پسماندهای نانومواد در آزمایشگاه و صنعت آشنا شود.

✓ روش‌های تدریس:

- ☐ سخنرانی (Lecture)
- ☐ پانل بحث و گفت‌وگو (Panel Discussion)
- ☐ آموزش مبتنی بر حل مسئله (PBL)
- ☐ آموزش مبتنی بر تیم (TBL)
- ☐ ارائه سمینار توسط دانشجو
- ☐ کار در پراتیک و مرکز مهارتها
- ☐ آموزش بر روی مولاژ
- ☐ گردش علمی (Field Trip)
- ☐ ایفای نقش (Role Play)
- ☐ شبیه‌سازی (Simulation)
- ☐ سایر موارد:

✓ رسانه‌های کمک آموزشی:

- ☐ اسلاید (پاورپوینت)
- ☐ فیلم آموزشی
- ☐ پوستر
- ☐ مدل
- ☐ نمونه بیمار
- ☐ نرم‌افزار
- ☐ پمفلت
- ☐ جزوه
- ☐ سایر

✓ نحوه ارزشیابی دوره و تعیین نمره نهایی:

- ☐ OSCE
- ☐ کوییز
- ☐ امتحان کتبی پایان دوره/ترم
- ☐ امتحان کتبی/ شفاهی میان دوره/ترم
- ☐ پروژه
- ☐ تحقیق
- ☐ سمینار
- ☐ مشارکت در کلاس/حضور و فعالیت
- ☐ آزمون‌های استدلالی (سناریو، پازل، ویژگی‌های کلیدی)
- ☐ سایر موارد :

	روش ارزشیابی	انواع ارزشیابی	درصد از نمره نهایی کل	توضیحات
۱	تکوینی	تکالیف کلاسی	۳۰ درصد	در طول ترم
۲	تراکمی	امتحان کتبی پایان ترم - آزمون عملی	۷۰ درصد	در بازه زمانی امتحانات پایان ترم

✓ منابع و مراجع آموزشی

✓ منابع اصلی:

1. Nanoethics and Nanotoxicology, Houdy, Philippe, Lahmani, Marcel, Marano, Francelyne (Eds.), Springer Berlin Heidelberg, 2016.
2. Nanotoxicology: Characterization, Dosing and Health Effects, Jonathan MD, ancy A. Monteiro-Riviere, CRC Press, 2009.

✓ منابع فرعی و مکمل: مقالات علمی معتبر و به‌روز در حوزه ایمنی نانو فناوری

✓ پایگاه‌های اطلاعاتی و آنلاین: Scopus، Web of Science، ScienceDirect، Google Scholar برای جستجوی منابع تکمیلی

✓ قوانین و مقررات دوره

✓ اخلاق حرفه‌ای: رعایت احترام متقابل، امانت‌داری و حفظ نظم در فضای کلاسی اسکای روم و محیط عملی.

✓ پوشش حرفه‌ای: رعایت پوشش رسمی مطابق با استانداردهای حرفه ای و ایمنی کارگاه/آزمایشگاه.

✓ ارتباط با استاد: از طریق ایمیل دانشگاهی، سامانه نوید یا ملاقات حضوری در دفتر کار مدرس.

✓ مشارکت: حضور فعال در مباحث نظری و همکاری تیمی در بخش‌های عملی..

✓

جدول زمانبندی درس ایمنی نانوفناوری

روز و ساعت جلسه : ساعت ۱۰ لغایت ۱۲ روزهای یکشنبه هر هفته

جلسه	موضوع هر جلسه	مدرس / مدرسین
۱	آشنایی با مباحث تداخل نانومواد با سیستمهای زنده	سهیلا محمدی
۲	آشنایی با واکنشهای ایمنی نسبت به نانومواد	سهیلا محمدی
۳	آشنایی با مبحث جذب پروتئین و زیست سازگاری نانومواد	سهیلا محمدی
۴	آشنایی با مبحث سازگاری خونی نانومواد	سهیلا محمدی
۵	آشنایی با تاثیر خصوصیات سطحی نانومواد بر زیست سازگاری	سهیلا محمدی
۶	معرفی فاگوسیتوز نانوذرات و راههای گریز از آن	سهیلا محمدی
۷	آشنایی با توزیع زیستی و دفع نانومواد	سهیلا محمدی
۸	معرفی تستهای ارزیابی سمیت نانومواد (۱)	سهیلا محمدی
۹	معرفی تستهای ارزیابی سمیت نانومواد (۲)	سهیلا محمدی
۱۰	آشنایی با مباحث قوانین و استانداردهای ایمنی نانومواد	سهیلا محمدی
۱۱	آشنایی با خطرات زیست محیطی نانومواد	سهیلا محمدی
۱۲	آشنایی با مباحث ایمنی نانومواد در غذا، دارو و فراورده‌های آرایشی بهداشتی	سهیلا محمدی
۱۳	معرفی بیومارکرهای ارزیابی مواجهه با نانومواد	سهیلا محمدی
۱۴	آشنایی با مبانی سمیت ژنتیکی نانومواد	سهیلا محمدی
۱۵	آشنایی با مبانی سمیت جنینی و عبور جفتی نانومواد	سهیلا محمدی
۱۶	آشنایی با چگونگی مدیریت پسماندهای آزمایشگاهی و صنعتی نانومواد	سهیلا محمدی

جدول بلوپرینت آزمون: ایمنی نانوفناوری نیمسال تحصیلی: اول سال تحصیلی ۱۴۰۵-۱۴۰۶ دانشکده: داروسازی							
گروه آموزشی: نانوفناوری پزشکی							
ردیف	عنوان محتوای آموزشی	مدت زمان آموزش (ساعت)	درصد زمان اختصاص داده شده	تعداد سؤالات	تعداد سؤالات مربوط به هر یک از سطوح اهداف یادگیری		
					حیطه ی شناختی	حیطه ی مهارتی	حیطه ی نگرشی
۱	تداخل نانومواد با سیستمهای زنده	۲	۳ دقیقه	۱	■		
۲	واکنشهای ایمنی نسبت به نانومواد	۲	۳	۱	■		
۳	مبحث جذب پروتئین و زیست سازگاری نانومواد	۲	۶	۲		■	■
۴	مبحث سازگاری خونی نانومواد	۲	۵	۱		■	
۵	تاثیر خصوصیات سطحی نانومواد بر زیست سازگاری	۲	۵	۱		■	
۶	فاگوسیتوز نانوذرات و راههای گریز از آن	۲	۳	۱	■		
۷	توزیع زیستی و دفع نانومواد	۲	۳	۱	■		
۸	تستهای ارزیابی سمیت نانومواد (۱)	۲	۶	۲		■	■
۹	تستهای ارزیابی سمیت نانومواد (۲)	۲	۶	۲		■	■
۱۰	مباحث قوانین و استانداردهای ایمنی نانومواد	۲	۳	۱	■		
۱۱	خطرات زیست محیطی نانومواد	۲	۳	۱	■		
۱۲	مباحث ایمنی نانومواد در غذا، دارو و فراوردههای آرایشی بهداشتی	۲	۳	۱	■		
۱۳	بیومارکرهای ارزیابی مواجهه با نانومواد	۲	۳	۱			■
۱۴	مبانی سمیت ژنتیکی نانومواد	۲	۶	۲		■	■
۱۵	مبانی سمیت جنینی و عبور جفتی نانومواد	۲	۳	۱	■		
۱۶	آشنایی با چگونگی مدیریت پسماندهای آزمایشگاهی و صنعتی نانومواد	۲	۳	۱	■		

چک لیست ارزیابی طرح دوره دروس نظری و آزمایشگاهی دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه

نام و نام خانوادگی استاد/اساتید(سهم به واحد): دکتر سهیلا محمدی

نام دانشکده: داروسازی عنوان درس: ایمنی نانوفناوری

مخاطبان/ترم تحصیلی دانشجو: دانشجویان ترم سوم کارشناسی ارشد رشته نانوفناوری پزشکی

ورودی مهرماه سال ۱۴۰۴

نیمسال و سال تحصیلی کنونی: نیمسال اول تحصیلی سال ۱۴۰۵-۱۴۰۶

نام ارزیاب / ارزیابان

ردیف	موضوع	نمره کسب شده	حد نصاب نمره	توضیحات
۱	مشخص بودن عنوان کلی درس	۰/۵	۰/۵	
۲	مشخص بودن مخاطبان	۰/۵	۰/۵	
۳	مشخص بودن تعداد یا سهم استاد از واحد	۰/۵	۰/۵	
۴	مشخص بودن زمان ارائه درس (روز، ساعت، نیمسال تحصیلی)	۰/۵	۰/۵	
۵	مشخص بودن دروس پیش نیاز	۰/۵	۰/۵	
۶	مشخص بودن هدف کلی دوره	۱	۱	
۷	مشخص بودن اهداف کلی جلسات (هر جلسه یک هدف)	۱.۵	۱.۵	
۸	مشخص بودن اهداف ویژه به تفکیک اهداف کلی هر جلسه	۲	۲	
۹	رعایت تعداد جلسات با توجه به میزان واحد درسی	۲	۲	
۱۰	مشخص بودن منابع مورد استفاده بر اساس کوریکولوم مصوب	۱	۱	
۱۱	مشخص بودن روش تدریس	۱	۱	
۱۲	مشخص بودن وسایل آموزشی	۱	۱	
۱۳	مشخص بودن شیوه ارزشیابی دانشجویان	۱	۱	
۱۴	مشخص بودن زمان آزمون پایان دوره	۱	۱	
۱۵	مشخص بودن مقررات کلاسی و انتظارات از دانشجو	۰/۵	۰/۵	
۱۶	ضمیمه بودن جدول زمانبندی تکمیل شده درس	۲	۲	
۱۷	وجود جدول بودجه بندی دروس (blue print)	۱.۵	۱.۵	
۱۸	بایدهای یادگیری (Must learn) در طرح درس پوشش داده شده است	۲	۲	
	نمره نهایی	۲۰	۲۰	

پیشنهادهات:

نام و امضای مدرس: دکتر سهیلا محمدی

نام و امضای مدیر گروه: دکتر حسن ملکی

نام و امضای مسئول EDO دانشکده:

تاریخ ارسال :

تاریخ ارسال:

تاریخ تحویل: