

بنام خدا

دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه

دانشکده داروسازی

گروه نانوفناوری پزشکی

عنوان درس: نانومدیسین پیشرفته

مخاطبان: دانشجویان ترم دوم دکتری تخصصی پژوهشی رشته نانوفناوری پزشکی ورودی بهمن ماه سال ۱۴۰۳

تعداد واحد: ۲ واحد نظری

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

زمان ارائه درس: ساعت ۱۰ لغایت ۱۲ روزهای شنبه هر هفته نیمسال اول سال تحصیلی ۱۴۰۴-۱۴۰۵

مدرس: دکتر حسن ملکی* (۱ واحد- مسئول درس) - دکتر الهام ارکان (۰,۵ واحد) - دکتر آرام رضایی (۰,۵ واحد)

درس پیش نیاز: -

هدف کلی درس:

آشنا نمودن دانشجویان با اصول و مفاهیم نانومدیسین و کاربرد آنها در پزشکی مدرن است..

اهداف جلسات نظری (۳۴ ساعت):

۱. میکروفلوئیدیک - طراحی و کاربرد سیستم‌های میکروسایالی برای کنترل مایعات در مقیاس میکرو و نانو.
۲. نانوآرایه‌ها و میکروآرایه‌ها - بررسی ساخت و کاربرد آرایه‌های نانویی و میکروبی در تشخیص و آنالیز سلولی.
۳. تصویربرداری در مقیاس نانو - تکنیک‌ها و روش‌های تصویربرداری مواد و ساختارها در مقیاس نانو.
۴. تصویربرداری مولکولی - تصویربرداری فرایندهای سلولی و مولکولی در زمان واقعی.
۵. فوتودینامیک تراپی - درمان با نور و نانوساختارهای فعال‌کننده واکنش‌های فتوشیمیایی.
۶. هیپرترمیا - استفاده از نانومواد برای افزایش دمای موضعی در درمان سرطان.
۷. نانوموتورهای بیولوژیک - موتورها و ماشین‌های نانویی درون سلولی برای اهداف درمانی و تحقیقاتی.
۸. برهم‌کنش‌های سلول-نانوساختارها - بررسی نحوه تعامل سلول‌ها با نانومواد و تأثیر آن بر عملکرد سلولی.
۹. ساختارهای نانومقیاسی طبیعی در حد اندامک‌ها - مطالعه نانوساختارهای طبیعی در سلول‌ها و اندامک‌ها.
۱۰. سمیت نانوساختارهای مختلف - ارزیابی ایمنی و اثرات جانبی نانومواد در بدن.
۱۱. بررسی توزیع زیستی نانوذرات در بدن
۱۲. واکسن‌رسانی با استفاده از نانوساختارها - طراحی سیستم‌های تحویل واکسن با بهره‌گیری از نانوذرات.
۱۳. آنزیم‌رسانی با استفاده از نانوساختارها - تحویل و پایداری آنزیم‌ها با کمک نانوذرات.
۱۴. نانوفناوری در رادیوتراپی - بهبود درمان‌های پرتویی با استفاده از نانومواد حساس‌کننده.
۱۵. نانوفناوری در تصویربرداری پرتو X - افزایش وضوح و حساسیت تصاویر با نانوذرات.

۱۶. فناوری‌های همگرا نانو-زیستی - ترکیب نانوفناوری با زیست‌شناسی، مهندسی بافت و علوم پزشکی برای کاربردهای نوین.

اهداف ویژه جلسات:

جلسه اول

هدف کلی: آشنایی با اصول میکروفلوئیدیک و کاربردهای آن در علوم زیستی و پزشکی

اهداف ویژه:

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۱-۱- مفهوم میکروفلوئیدیک را تعریف کند.
- ۱-۲- اجزای اصلی سیستم‌های میکروسیالی را شرح دهد.
- ۱-۳- کاربردهای میکروفلوئیدیک در تحقیقات و درمان‌های پزشکی را بیان کند.

جلسه دوم

هدف کلی: آشنایی با ساخت و کاربرد نانوآرایه‌ها و میکروآرایه‌ها در تشخیص سلولی

اهداف ویژه:

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۲-۱- تفاوت نانوآرایه و میکروآرایه را توضیح دهد.
- ۲-۲- کاربرد آرایه‌ها در آنالیز سلولی و مولکولی را شرح دهد.
- ۲-۳- مثال‌هایی از استفاده نانوآرایه‌ها در تشخیص پزشکی ارائه دهد.

جلسه سوم

هدف کلی: آشنایی با تکنیک‌ها و روش‌های تصویربرداری در مقیاس نانو

اهداف ویژه:

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۳-۱- تفاوت تصویربرداری نانو و تصویربرداری معمولی را بیان کند.
- ۳-۲- روش‌های تصویربرداری نانومقیاسی را شرح دهد.
- ۳-۳- کاربرد تصویربرداری نانو در تحقیقات علمی را بیان کند.

جلسه چهارم

هدف کلی: بررسی تصویربرداری فرایندهای سلولی و مولکولی در زمان واقعی

اهداف ویژه:

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۴-۱- اصول تصویربرداری مولکولی را توضیح دهد.
- ۴-۲- ابزارها و روش‌های تصویربرداری مولکولی را بیان کند.
- ۴-۳- کاربردهای بالینی و تحقیقاتی این روش‌ها را شرح دهد.

جلسه پنجم

هدف کلی: آشنایی با درمان با نور و نانوساختارهای فعال‌کننده واکنش‌های فتوشیمیایی

اهداف ویژه:

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۵-۱- اصول فوتودینامیک تراپی را توضیح دهد.
- ۵-۲- نقش نانوساختارها در بهبود کارایی PDT را بیان کند.
- ۵-۳- کاربردهای درمانی PDT را ذکر کند.

جلسه ششم

هدف کلی: بررسی استفاده از نانومواد برای افزایش دمای موضعی در درمان سرطان

اهداف ویژه:

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۶-۱- مفهوم هیپرترمیا را تعریف کند.
- ۶-۲- نحوه استفاده نانوذرات در افزایش دما را شرح دهد.
- ۶-۳- کاربرد هیپرترمیا در درمان سرطان را توضیح دهد.

جلسه هفتم

هدف کلی: آشنایی با موتورهای نانویی درون سلولی برای اهداف درمانی و تحقیقاتی

اهداف ویژه:

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۷-۱- تعریف نانوموتورهای بیولوژیک را بیان کند.
- ۷-۲- نحوه عملکرد نانوموتورها در سلول‌ها را توضیح دهد.
- ۷-۳- کاربردهای تحقیقاتی و درمانی این موتورها را ذکر کند.

جلسه هشتم

هدف کلی: بررسی نحوه تعامل سلول‌ها با نانومواد و تأثیر آن بر عملکرد سلولی

اهداف ویژه:

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۸-۱- انواع برهم کنش‌های سلول و نانوساختار را توضیح دهد.
- ۸-۲- تأثیر نانوذرات بر عملکرد سلولی را بیان کند.
- ۸-۳- کاربردهای این برهم کنش‌ها در پزشکی را شرح دهد.

جلسه نهم

هدف کلی: مطالعه نانوساختارهای طبیعی در سلول‌ها و اندامک‌ها

اهداف ویژه:

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۹-۱- نمونه‌هایی از نانوساختارهای طبیعی سلولی را نام ببرد.
- ۹-۲- نقش این ساختارها در عملکرد سلول را توضیح دهد.
- ۹-۳- اهمیت مطالعه نانوساختارهای طبیعی برای تحقیقات زیستی را بیان کند.

جلسه دهم

هدف کلی: ارزیابی ایمنی و اثرات جانبی نانومواد در بدن

اهداف ویژه:

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۱۰-۱- انواع نانوساختارها و اثرات بالقوه آن‌ها بر سلامت را شرح دهد.
- ۱۰-۲- روش‌های سنجش سمیت نانوذرات را توضیح دهد.
- ۱۰-۳- کاربرد نتایج این ارزیابی‌ها در طراحی نانوذرات ایمن را بیان کند.

جلسه یازدهم

هدف کلی: آشنایی با مسیرهای توزیع نانوذرات پس از ورود به بدن

اهداف ویژه:

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۱۱-۱- مسیرهای جذب، توزیع، متابولیسم و دفع نانوذرات را توضیح دهد.
- ۱۱-۲- عوامل مؤثر بر توزیع زیستی نانوذرات را بیان کند.
- ۱۱-۳- کاربرد این اطلاعات در طراحی دارورسانی هدفمند را شرح دهد.

جلسه دوازدهم

هدف کلی: طراحی سیستم‌های تحویل واکسن با بهره‌گیری از نانوذرات

اهداف ویژه:

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۱-۱۲- نقش نانوذرات در افزایش کارایی واکسن‌ها را شرح دهد.
- ۲-۱۲- انواع نانوذرات قابل استفاده در واکسن‌رسانی را نام ببرد.
- ۳-۱۲- مزایای استفاده از نانوذرات در سیستم‌های تحویل واکسن را بیان کند.

جلسه سیزدهم

هدف کلی: بررسی تحویل و پایداری آنزیم‌ها با کمک نانوذرات

اهداف ویژه:

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۱-۱۳- اهمیت پایداری آنزیم‌ها در درمان را توضیح دهد.
- ۲-۱۳- کاربرد نانوذرات در بهبود انتقال و عملکرد آنزیم‌ها را شرح دهد.
- ۳-۱۳- مثال‌هایی از کاربردهای بالینی آنزیم‌رسانی با نانو را بیان کند.

جلسه چهاردهم

هدف کلی: بهبود درمان‌های پرتویی با استفاده از نانومواد حساس‌کننده

اهداف ویژه:

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۱-۱۴- اصول رادیوتراپی و نقش نانومواد در آن را توضیح دهد.
- ۲-۱۴- نحوه افزایش حساسیت سلول‌ها با نانوذرات را شرح دهد.
- ۳-۱۴- مثال‌های عملی از کاربرد نانو در رادیوتراپی را بیان کند.

جلسه پانزدهم

هدف کلی: افزایش وضوح و حساسیت تصاویر با نانوذرات در تصویربرداری پرتو X

اهداف ویژه:

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۱-۱۵- نحوه بهبود تصویربرداری پرتو X با نانوذرات را توضیح دهد.
- ۲-۱۵- کاربردهای کلینیکی این روش را بیان کند.
- ۳-۱۵- مزایای استفاده از نانوذرات در تصویربرداری نسبت به روش‌های سنتی را شرح دهد.

جلسه شانزدهم

هدف کلی: ترکیب نانوفناوری با زیست‌شناسی، مهندسی بافت و علوم پزشکی برای کاربردهای نوین

اهداف ویژه:

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۱-۱۶- مفهوم فناوری‌های همگرا نانو-زیستی را شرح دهد.
- ۲-۱۶- مثال‌هایی از کاربردهای ترکیبی نانوفناوری و مهندسی بافت را بیان کند.
- ۳-۱۶- نقش این فناوری‌ها در توسعه درمان‌ها و تحقیقات نوین پزشکی را توضیح دهد.

منابع:

1. Nanomedicines: Design, Delivery and Detection, Braddock, M., Royal Society of Chemistry, latest edition
 2. Biomedical Nanomaterials, Zhao, Y., Wiley, latest edition
- کتاب‌ها و مقالات معتبر و به روز با نظر استاد

روش تدریس:

سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث گروهی دانشجویان به ایده پردازی کاربردی در مورد بکارگیری نانوفناوری در علوم پزشکی

رسانه های کمک آموزشی

ویدئوهای آموزشی، اسلایدهای آموزشی

وسایل آموزشی:

پاورپوینت، وایت برد، کامپیوتر جهت ارائه پاورپوینت، ویدئو پروژکتور

سنجش و ارزشیابی

آزمون	روش	سهم از نمره کل (بر حسب درصد)	تاریخ	ساعت
حضور فعال در کلاس	حضور و غیاب- پرسش و پاسخ	۱۰ درصد	در طول ترم	۱۲-۱۰
کوئیز	تکالیف ارائه شده در طول ترم	۱۰ درصد	در طول ترم	۱۲-۱۰
آزمون پایان ترم	امتحان کتبی (تستی- تشریحی)	۸۰ درصد	بازه امتحانات	۱۲-۱۰

مقررات کلاس 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 حضوری

۲ - پاسخ به سوالات مطرح شده در سر کلاس

۳ - رجوع به منابع معرفی شده

۴ - انجام کامل و به موقع تکالیف درسی

نام و امضای مدرس: دکتر حسن ملکی - دکتر الهام ارکان - دکتر آرام رضایی

نام و امضای مدیر گروه: دکتر حسن ملکی

امضای مسئول EDO دانشکده:

تاریخ تحویل: تاریخ ارسال:

تاریخ ارسال:

جدول زمانبندی درس نانومدیسین پیشرفته
روز و ساعت جلسه : ساعت ۱۰ لغایت ۱۲ روزهای شنبه هر هفته

وسيله كمك آموزشی	روش تدریس	مدرس	موضوع هر جلسه	تاریخ	جل سه
وایت برد + ویدئو پروژکتور	سخنرانی تعاملی، پرسش و پاسخ، مناظره	دکتر حسن ملکی	میکروفلوئیدیک – طراحی و کاربرد سیستم‌های میکروسیالی برای کنترل مایعات در مقیاس میکرو و نانو.	۱۴۰۴/۶/۲۹	۱
وایت برد + ویدئو پروژکتور	سخنرانی تعاملی، پرسش و پاسخ، مناظره	دکتر آرام رضایی	نانوآرایه‌ها و میکروآرایه‌ها – بررسی ساخت و کاربرد آرایه‌های نانویی و میکروبی در تشخیص و آنالیز سلولی.	۱۴۰۴/۷/۵	۲
وایت برد + ویدئو پروژکتور	سخنرانی تعاملی، پرسش و پاسخ، مناظره	دکتر آرام رضایی	تصویربرداری در مقیاس نانو – تکنیک‌ها و روش‌های تصویربرداری مواد و ساختارها در مقیاس نانو.	۱۴۰۴/۷/۱۲	۳
وایت برد + ویدئو پروژکتور	سخنرانی تعاملی، پرسش و پاسخ، مناظره	دکتر آرام رضایی	تصویربرداری مولکولی – تصویربرداری فرایندهای سلولی و مولکولی در زمان واقعی.	۱۴۰۴/۷/۱۹	۴
وایت برد + ویدئو پروژکتور	سخنرانی تعاملی، پرسش و پاسخ، مناظره	دکتر حسن ملکی	فوتودینامیک تراپی – درمان با نور و نانوساختارهای فعال‌کننده واکنش‌های فتوشیمیایی.	۱۴۰۴/۷/۲۶	۵
وایت برد + ویدئو پروژکتور	سخنرانی تعاملی، پرسش و پاسخ، مناظره	دکتر حسن ملکی	هیپرترمیا – استفاده از نانومواد برای افزایش دمای موضعی در درمان سرطان.	۱۴۰۴/۸/۳	۶
وایت برد + ویدئو پروژکتور	سخنرانی تعاملی، پرسش و پاسخ، مناظره	دکتر حسن ملکی	نانوموتورهای بیولوژیک – موتورها و ماشین‌های نانویی درون سلولی برای اهداف درمانی و تحقیقاتی.	۱۴۰۴/۸/۱۰	۷
وایت برد + ویدئو پروژکتور	سخنرانی تعاملی، پرسش و پاسخ، مناظره	دکتر حسن ملکی	برهم‌کنش‌های سلول-نانوساختارها – بررسی نحوه تعامل سلول‌ها با نانومواد و تأثیر آن بر عملکرد سلولی.	۱۴۰۴/۸/۱۷	۸
وایت برد + ویدئو پروژکتور	سخنرانی تعاملی، پرسش و پاسخ، مناظره	دکتر الهام ارکان	ساختارهای نانومقیاسی طبیعی در حد اندامک‌ها – مطالعه نانوساختارهای طبیعی در سلول‌ها و اندامک‌ها.	۱۴۰۴/۸/۲۴	۹
وایت برد + ویدئو پروژکتور	سخنرانی تعاملی، پرسش و پاسخ، مناظره	دکتر الهام ارکان	سمیت نانوساختارهای مختلف – ارزیابی ایمنی و اثرات جانبی نانومواد در بدن.	۱۴۰۴/۸/۲۶	۱۰
وایت برد + ویدئو پروژکتور	سخنرانی تعاملی، پرسش و پاسخ، مناظره	دکتر الهام ارکان	بررسی توزیع زیستی نانوذرات در بدن	۱۴۰۴/۹/۱	۱۱

وایت برد + ویدئو پروژکتور	سخنرانی تعاملی، پرسش و پاسخ، مناظره	دکتر الهام ارکان	واکسن‌رسانی با استفاده از نانوساختارها – طراحی سیستم‌های تحویل واکسن با بهره‌گیری از نانوذرات.	۱۴۰۴/۹/۸	۱۲
وایت برد + ویدئو پروژکتور	سخنرانی تعاملی، پرسش و پاسخ، مناظره	دکتر حسن ملکی	آنزیم‌رسانی با استفاده از نانوساختارها – تحویل و پایداری آنزیم‌ها با کمک نانوذرات.	۱۴۰۴/۹/۱۵	۱۳
وایت برد + ویدئو پروژکتور	سخنرانی تعاملی، پرسش و پاسخ، مناظره	دکتر حسن ملکی	نانوفناوری در رادیوتراپی – بهبود درمان‌های پرتویی با استفاده از نانومواد حساس‌کننده.	۱۴۰۴/۹/۲۲	۱۴
وایت برد + ویدئو پروژکتور	سخنرانی تعاملی، پرسش و پاسخ، مناظره	دکتر آرام رضایی	نانوفناوری در تصویربرداری پرتو X – افزایش وضوح و حساسیت تصاویر با نانوذرات.	۱۴۰۲/۹/۲۹	۱۵
وایت برد + ویدئو پروژکتور	سخنرانی تعاملی، پرسش و پاسخ، مناظره	دکتر حسن ملکی	فناوری‌های همگرا نانو-زیستی – ترکیب نانوفناوری با زیست‌شناسی، مهندسی بافت و علوم پزشکی برای کاربردهای نوین.	۱۴۰۴/۱۰/۶	۱۶

جدول بلوپرینت EDC

تعداد سوال: ۳۰

نام گروه آموزشی: نانوفناوری پزشکی

رتبه علمی:

جدول بلوپرینت آزمون: نانومدیسین پیشرفته نیمسال تحصیلی: اول ۱۴۰۴-۱۴۰۵ 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
۱	میکروفلوئیدیک - طراحی و کاربرد سیستم‌های میکروسیالی برای کنترل مایعات در مقیاس میکرو و نانو.	۲	۵	۱	۱	-
۲	نانوآرایه‌ها و میکروآرایه‌ها - بررسی ساخت و کاربرد آرایه‌های نانویی و میکروبی در تشخیص و آنالیز سلولی.	۲	۱۰	۲	۱	-
۳	تصویربرداری در مقیاس نانو - تکنیک‌ها و روش‌های تصویربرداری مواد و ساختارها در مقیاس نانو.	۲	۵	۲	۱	-
۴	تصویربرداری مولکولی - تصویربرداری فرایندهای سلولی و مولکولی در زمان واقعی.	۲	۱۰	۲	۱	-
۵	فوتودینامیک تراپی - درمان با نور و نانوساختارهای فعال‌کننده واکنش‌های فتوشیمیایی.	۲	۱۰	۲	۱	-
۶	هیپرترمیا - استفاده از نانومواد برای افزایش دمای موضعی در درمان سرطان.	۲	۱۰	۲	۱	-
۷	نانوموتورهای بیولوژیک - موتورها و ماشین‌های نانویی درون سلولی برای اهداف درمانی و تحقیقاتی.	۲	۵	۲	۱	-
۸	برهم‌کنش‌های سلول - نانوساختارها - بررسی نحوه تعامل سلول‌ها با نانومواد و تأثیر آن بر عملکرد سلولی.	۲	۵	۲	۱	-
۹	ساختارهای نانومقیاسی طبیعی در حد اندامک‌ها -	۲	۵	۲	۱	-

						مطالعه نانوساختارهای طبیعی در سلول‌ها و اندامک‌ها.	
۱	-	۱	۲	۵	۲	سمیت نانوساختارهای مختلف - ارزیابی ایمنی و اثرات جانبی نانومواد در بدن.	۱۰
۱	-	۱	۲	۵	۲	بررسی توزیع زیستی نانوذرات در بدن	۱۱
۱	-	۱	۲	۵	۲	واکسن‌رسانی با استفاده از نانوساختارها - طراحی سیستم‌های تحویل واکسن با بهره‌گیری از نانوذرات.	۱۲
۱	-	۱	۲	۵	۲	آنزیم‌رسانی با استفاده از نانوساختارها - تحویل و پایداری آنزیم‌ها با کمک نانوذرات.	۱۳
۱	۱	-	۲	۵	۲	نانوفناوری در رادیوتراپی - بهبود درمان‌های پرتویی با استفاده از نانومواد حساس‌کننده.	۱۴
-	-	۱	۱	۵	۲	نانوفناوری در تصویربرداری پرتو X - افزایش وضوح و حساسیت تصاویر با نانوذرات.	۱۵
۱	۱	۱	۲	۵	۲	فناوری‌های همگرا نانو-زیستی - ترکیب نانوفناوری با زیست‌شناسی، مهندسی بافت و علوم پزشکی برای کاربردهای نوین.	۱۶