

بنام خدا
دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه
دانشکده داروسازی
قالب نگارش طرح درس

عنوان درس : نانوبیوتکنولوژی

مخاطبان: دانشجویان ترم دوم کارشناسی ارشد رشته نانوفناوری پزشکی ورودی مهر ماه سال 1403
تعداد و نوع واحد: 1/5 واحد نظری - 0/5 واحد عملی
زمان ارائه درس: ساعت 14-16 روزهای سه شنبه هر هفته نیمسال دوم سال تحصیلی 1403-1404
ساعت پاسخگویی به سوالات فراگیران: دوشنبه ها 10-12 ، دفتر کار مدرس مدرس : دکتر سهیلا محمدی

هدف کلی درس:

آشنایی دانشجویان با مفهوم نانوبیوتکنولوژی و بررسی مهمترین و اصلی ترین سامانه ها و تکنیکهای مورد استفاده در آن می باشد.

اهداف کلی جلسات نظری : (26 ساعت)

1. آشنایی با سیستمهای lab-on-a-chips
2. آشنایی با سیستمهای میکروفلوئیدیک، MEMS و NEMS
3. معرفی نانوموتورهای بیولوژیک
4. آشنایی با بیونانوآرایه ها
5. اهمیت و چگونگی بررسی برهمکنشهای سلولها با نانوساختارها (1)
6. اهمیت و چگونگی بررسی برهمکنشهای سلولها با نانوساختارها (2)
7. مفهوم و کاربرد برچسب زنی بیولوژیک
8. معرفی فلوسایتومتری
9. آشنایی با ساختارهای مبتنی بر DNA و پروتئین
10. آشنایی با مفهوم و اهمیت بیوکانژوگاسیون و انواع روشهای بیوکانژوگاسیون
11. معرفی کاربردهای بیولوژیک نانوذرات کونژوگه شده
12. معرفی آپتامرها و نانوبادی ها
13. معرفی غشاها و سدهای بیولوژیک و آشنایی با انواع روشهای تثبیت زیست مولکولها

اهداف کلی جلسات عملی: (17 ساعت)

14. آشنایی عملی با چگونگی کار در آزمایشگاه کشت سلولی
15. آشنایی عملی با موضوع برهمکنش سلولها با نانوساختارهای مطرح شده در کلاس نظری
16. آشنایی عملی بر روی موضوع غلبه بر غشاها و سدهای بیولوژیک در کلاس نظری
17. آشنایی عملی در استفاده از دستگاه فلوسایتومتری مطرح شده در کلاس نظری
18. آزمون پایان ترم

اهداف ویژه رفتاری به تفکیک اهداف کلی هر جلسه

جلسه اول

هدف کلی: آشنایی با سیستمهای lab-on-a-chips

اهداف ویژه: مروری بر تاریخچه و ظهور سیستم lab-on-a-chips و معرفی اجزا و آشنایی با اهمیت و کاربردهای مختلف آن

در پایان مباحث مطرح شده، دانشجو قادر باشد:

- 1-1- تاریخچه و ظهور سیستم lab-on-a-chips را بداند.
- 1-2- با اجزای مختلف سیستم lab-on-a-chips آشنا شود.
- 1-3- اهمیت و کاربردهای مختلف سیستم lab-on-a-chips در حوزه های مختلف را شرح دهد.

جلسه دوم

هدف کلی: آشنایی با سیستمهای میکروفلوئیدیک، MEMS و NEMS

اهداف ویژه: معرفی اهمیت سیستمهای میکروفلوئیدیک، MEMS و NEMS، بررسی اجزا و آشنایی با کاربردهای مختلف آن در حوزه های مختلف نانو بیوتکنولوژی

در پایان مباحث مطرح شده، دانشجو قادر باشد:

- 1-2- اهمیت سیستمهای میکروفلوئیدیک، MEMS و NEMS را شرح دهد.
- 2-2- با اجزای مختلف سیستمهای میکروفلوئیدیک، MEMS و NEMS آشنا شود.
- 2-3- کاربردهای این سیستمها در حوزه های مختلف نانو بیوتکنولوژی را توضیح دهد.

جلسه سوم

هدف کلی: معرفی نانوموتورهای بیولوژیک

اهداف ویژه: مروری بر تاریخچه و اهمیت مطالعه و بررسی نانوموتورهای بیولوژیک و بررسی کاربردهای مختلف نانوموتورهای بیولوژیک در نانو بیوتکنولوژی

در پایان مباحث مطرح شده، دانشجو قادر باشد:

- 1-3- تاریخچه و اهمیت مطالعه و بررسی نانوموتورهای بیولوژیک را بداند.

2-3- با کاربردهای مختلف نانوموتورهای بیولوژیک در نانوبیوتکنولوژی آشنا گردد.

جلسه چهارم

هدف کلی: آشنایی با بیونانوآرایه‌ها

اهداف ویژه: معرفی ویژگیهای بیونانوآرایه‌ها و آشنایی با کاربردهای بیونانوآرایه‌ها در حوزه‌های مختلف

در پایان مباحث مطرح شده، دانشجو قادر باشد:

1-4- ویژگیهای بیونانوآرایه‌ها را بداند.

2-4- با کاربردهای بیونانوآرایه‌ها در حوزه‌های مختلف آشنا شود.

جلسه پنجم

هدف کلی: اهمیت و چگونگی بررسی برهمکنشهای سلولها با نانوساختارها (1)

اهداف ویژه: مروری بر اهمیت بررسی و چگونگی استفاده از سلولها برای بررسی برهمکنشهای سلولها با نانوساختارها

در پایان مباحث مطرح شده، دانشجو قادر باشد:

1-5- اهمیت بررسی برهمکنشهای سلولها با نانوساختارها را بداند.

2-5- با انواع سلولهای مورد استفاده برای بررسی برهمکنشهای سلولها با نانوساختارها آشنا شود.

جلسه ششم

هدف کلی: اهمیت و چگونگی بررسی برهمکنشهای سلولها با نانوساختارها (2)

اهداف ویژه: معرفی انواع نانوساختارهای و تکنیکهای مورد استفاده برای بررسی برهمکنشهای سلولها با نانوساختارها

در پایان دانشجو قادر باشد:

1-6- با انواع نانوساختارهای مورد استفاده برای بررسی برهمکنشهای سلولها با نانوساختارها آشنا شود.

2-6- انواع تکنیکهای مورد استفاده برای بررسی برهمکنشهای سلولها با نانوساختارها را بیاموزد.

جلسه هفتم

هدف کلی: مفهوم و کاربرد برچسب زنی بیولوژیک

اهداف ویژه: آشنایی با تاریخچه و مفهوم برچسب زنی بیولوژیک

در پایان مباحث مطرح شده، دانشجو قادر باشد:

1-7- با تاریخچه و مفهوم برچسب زنی بیولوژیک آشنا شود.

2-7- کاربردهای برچسب زنی بیولوژیک در حیطه‌های مختلف علم نانو را بداند.

جلسه هشتم

هدف کلی: معرفی فلوسایتومتری

اهداف ویژه: آشنایی با اجزا دستگاه سیستم فلوسایتومتری و معرفی کاربردهای مختلف این سیستم

در پایان دانشجو قادر باشد:

1-8- اجزا مختلف سیستم فلوسایتومتری را بیان کند.

2-8- با کاربردهای سیستم فلوسایتومتری در حیطه های مختلف علم نانو آشنا شود.

جلسه نهم

هدف کلی: آشنایی با ساختارهای مبتنی بر DNA و پروتئین

اهداف ویژه: ساختارهای مبتنی بر DNA و پروتئین و معرفی کاربردها و استفاده های مختلف از این ساختارها

در پایان مباحث مطرح شده، دانشجو قادر باشد:

1-9- با ساختارهای مبتنی بر DNA و پروتئین آشنا شود.

2-9- کاربردهای و استفاده های مختلف از این ساختارها را بداند.

جلسه دهم

هدف کلی: آشنایی با مفهوم و اهمیت بیوکائز و گاسیون و انواع روشهای بیوکائز و گاسیون

اهداف ویژه: آشنایی با مفهوم و اهمیت بررسی بیوکائز و گاسیون در مطالعات مربوط به حوزه نانوبیوتکنولوژی و همینطور

آشنایی با انواع و چگونگی انجام واکنشهای بیوکائز و گاسیون و معرفی انواع تستهای لازم برای شناسایی ترکیبات بیوکائز و گاسیون

در پایان مباحث مطرح شده، دانشجو قادر باشد:

1-10- مفهوم بیوکائز و گاسیون را بداند.

2-10- با اهمیت بیوکائز و گاسیون در مطالعات مربوط به حوزه نانوبیوتکنولوژی آشنا شود.

3-10- با انواع و چگونگی واکنشهای بیوکائز و گاسیون آشنا شود.

4-10- چگونگی تهیه ترکیبات بیوکائز و گاسیون را شرح دهد.

5-10- انواع تستهای لازم برای شناسایی ترکیبات بیوکائز و گاسیون را بداند.

جلسه یازدهم

هدف کلی: معرفی کاربردهای بیولوژیک نانوذرات کائز و گاسیون شده

اهداف ویژه: مروری بر کاربردهای بیولوژیک نانوذرات کائز و گاسیون در حیطه های مختلف نانوبیوتکنولوژی

در پایان مباحث مطرح شده، دانشجو قادر باشد:

1-11- کاربردهای مختلف بیولوژیک نانوذرات کائز و گاسیون را بداند.

جلسه دوازدهم

هدف کلی: معرفی آپتامرها و نانوبادی ها

اهداف ویژه: معرفی جایگاه ساختارهای آپتامری و نانوبادی ها، روشهای تهیه و ساخت آنها و کاربردهای این دسته از

ساختارها

در پایان مباحث مطرح شده، دانشجو قادر باشد:

12-1- جایگاه و اهمیت آپتامرها و نانوبادی ها را شرح دهد.

12-2- روشهای مختلف تهیه آپتامرها و نانوبادی ها را توضیح دهد.

12-3- کاربردهای مختلف آپتامرها و نانوبادی ها را بداند.

جلسه سیزدهم

هدف کلی: معرفی غشاها و سدهای بیولوژیک و آشنایی با انواع روشهای تثبیت زیست مولکولها

اهداف ویژه: مروری بر اهمیت بررسی و مطالعه غشاها و سدهای بیولوژیک و آشنایی با انواع مکانیسمهای مورد استفاده

برای بررسی ورود و خروج نانومواد از غشاها و سدهای بیولوژیک و همینطور معرفی انواع روشهای تثبیت زیست مولکولها

در پایان مباحث مطرح شده، دانشجو قادر باشد:

13-1- با اهمیت بررسی و مطالعه غشاها و سدهای بیولوژیک آشنا شود.

13-2- انواع مکانیسمهای مورد استفاده برای بررسی ورود و خروج نانومواد از غشاها و سدهای بیولوژیک را بداند.

13-3- با اهمیت تثبیت زیست مولکولها آشنا شود.

13-4- چگونگی تثبیت زیست مولکولها را شرح دهد.

جلسه چهاردهم

هدف کلی: آشنایی عملی با چگونگی کار در آزمایشگاه کشت سلولی (به مدت 4 ساعت)

اهداف ویژه:

هماهنگی برای ورود به اتاق کشت سلولی با رعایت قوانین و اصول کاری آن

معرفی هر یک از دستگاههای موجود در اتاق کشت سلولی

آموزش طریقه استفاده از دستگاههای کشت سلولی

در پایان مباحث مطرح شده، دانشجو قادر باشد:

14-1- با اتاق کشت سلولی، قوانین و مقررات کار در آن آشنا شود.

14-2- کاربردهای هر یک از دستگاههای موجود در اتاق کشت سلولی را بداند.

14-3- بتواند از هریک از دستگاههای کشت سلولی استفاده کند.

جلسه پانزدهم

هدف کلی: آشنایی عملی با موضوع برهمکنش سلولها با نانوساختارهای مطرح شده در کلاس نظری (به مدت 4 ساعت)

اهداف ویژه:

انجام فریز و دفریز کردن یک لاین سلولی

انجام عملی چگونگی بررسی برهمکنش نانوساختارها با سلول و همینطور تکثیر سلولی

در پایان مباحث مطرح شده، دانشجو قادر باشد:

15-1- دفریز و فریز کردن سل لاینها را بتواند انجام دهد.

15-2- با چگونگی بررسی برهمکنش نانوساختارها با سلول و همینطور تکثیر سلولی به صورت عملی آشنا شود.

جلسه شانزدهم

هدف کلی: آشنایی عملی بر روی موضوع غلبه بر غشاها و سدهای بیولوژیک در کلاس نظری (به مدت 4 ساعت)

اهداف ویژه:

معرفی و آموزش چگونگی غلبه بر سدهای بیولوژیک برای ورود ژن خارجی به سلول به صورت عملی در پایان مباحث مطرح شده، دانشجو قادر باشد:

- 1-16- بتواند از ابزارهای مورد نیاز برای غلبه بر سدهای بیولوژیک برای ورود ژن خارجی به سلول استفاده کند.
- 2-16- چگونگی غلبه بر سدهای بیولوژیک برای ورود ژن خارجی به سلول را بصورت عملی تجربه کند.

جلسه هفدهم

هدف کلی: آشنایی عملی در استفاده از دستگاه فلوسایتومتری مطرح شده در کلاس نظری (به مدت 5 ساعت)

اهداف ویژه:

آموزش طریقه استفاده از دستگاه فلوسایتومتری مطرح شده در کلاس نظری و چگونگی آماده سازی نمونه ها در پایان مباحث مطرح شده، دانشجو قادر باشد:

- 1-17- طرز کار دستگاه فلوسایتومتری را بیاموزد.
- 2-17- آماده سازی نمونه ها را برای کار با دستگاه فلوسایتومتری را انجام دهد.

جلسه هجدهم

آزمون پایان ترم

منابع:

Introduction to Nanotechnology, Charles Poole Jr. & Frank Owens, Wiley, 2003
Nano the essentials, T Pradeep, Tata McGraw-Hill Publishing, 2007

روش تدریس:

سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث گروهی در بخش تئوری
انجام آزمایشات عملی هر جلسه در آزمایشگاه در بخش عملی

رسانه های کمک آموزشی

اسلایدهای تهیه شده با نرم افزار Point Power و صداگذاری شده
فیلمهای آموزشی

سنجش و ارزشیابی

آزمون	روش آزمون	نمره	تاریخ	ساعت
تکالیف ارائه شده در طول ترم	پیگیری فعال در ارائه و انجام تکالیف محوله	5	در طول ترم	با هماهنگی استاد و دانشجویان
آزمون پایان ترم	تشریحی و چهار گزینه ای در	15	در پایان ترم	بازه امتحانات

		پایان ترم و به صورت عملی از بخش عملی	
--	--	---	--

مقررات درس 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.

1 - حضور منظم و دقیق در کلاس های درس

2 - مطرح کردن سوالات در کلاس

3 - رجوع به منابع معرفی شده

حدول زمانبندی برنامه:

روز و ساعت جلسه: ساعت 14 لغایت 16 روزهای سه شنبه هر هفته

جلسه	تاریخ	موضوع هر جلسه	مدرس	روش تدریس	وسیله کمک آموزشی
1	۱۴۰۳/۱۱/۳۰	آشنایی با سیستمهای lab-on-a-chips	دکتر محمدی	سخنرانی . پرسش و پاسخ	وایت برد + ویدئو پروژکتور
2	۱۴۰۳/۱۲/۷	آشنایی با سیستمهای میکروفلوئیدیک، MEMS و NEMS	دکتر محمدی	سخنرانی . پرسش و پاسخ	وایت برد + ویدئو پروژکتور
3	۱۴۰۳/۱۲/۱۴	معرفی نانوموتورهای بیولوژیک	دکتر محمدی	سخنرانی . پرسش و پاسخ	وایت برد + ویدئو پروژکتور
4	۱۴۰۳/۱۲/۲۱	آشنایی با بیونانوآرایه‌ها	دکتر محمدی	سخنرانی . پرسش و پاسخ	وایت برد + ویدئو پروژکتور
5	۱۴۰۴/۱۲/۲۸	اهمیت و چگونگی بررسی برهمکنشهای سلولها با نانوساختارها (1)	دکتر محمدی	سخنرانی . پرسش و پاسخ	وایت برد + ویدئو پروژکتور
6	۱۴۰۴/۱/۱۹	اهمیت و چگونگی بررسی برهمکنشهای سلولها با نانوساختارها (2)	دکتر محمدی	سخنرانی . پرسش و پاسخ	وایت برد + ویدئو پروژکتور
7	۱۴۰۴/۱/۲۶	مفهوم و کاربرد برچسب زنی بیولوژیک	دکتر محمدی	سخنرانی . پرسش و پاسخ	وایت برد + ویدئو پروژکتور
8	۱۴۰۴/۲/۲	معرفی فلوسایتومتری	دکتر محمدی	سخنرانی . پرسش و پاسخ	وایت برد + ویدئو پروژکتور
9	۱۴۰۴/۲/۹	آشنایی با ساختارهای مبتنی بر DNA و پروتئین	دکتر محمدی	سخنرانی . پرسش و پاسخ	وایت برد + ویدئو پروژکتور
10	۱۴۰۴/۲/۱۶	آشنایی با مفهوم و اهمیت بیوکائزوغاسیون و انواع روشهای بیوکائزوغاسیون	دکتر محمدی	سخنرانی . پرسش و پاسخ	وایت برد + ویدئو پروژکتور
11	۱۴۰۴/۲/۲۳	معرفی کاربردهای بیولوژیک نانوذرات کوانتومگه شده	دکتر محمدی	سخنرانی . پرسش و پاسخ	وایت برد + ویدئو پروژکتور
	۱۴۰۴/۲/۳۰	معرفی آپتامرها و نانوبادی ها	دکتر محمدی	سخنرانی . پرسش و پاسخ	وایت برد + ویدئو

پروژکتور					12
وايت برد + ويدئو پروژکتور	سخنرانی . پرسش و پاسخ	دکتر محمدی	معرفی غشاها و سدهای بیولوژیک و آشنایی با انواع روشهای تثبیت زیست مولکولها	۱۴۰۴/۳/۶	13
تجهيزات مرتبط آزمایشگاهی	تدریس نمایشی و عملی	دکتر محمدی	آشنایی عملی با چگونگی کار در آزمایشگاه کشت سلولی	۱۴۰۴/۳/۱۳	14
تجهيزات مرتبط آزمایشگاهی	تدریس نمایشی و عملی	دکتر محمدی	آشنایی عملی با موضوع برهمکنش سلولها با نانوساختارهای مطرح شده در کلاس نظری	۱۴۰۴/۳/۲۰	15
تجهيزات مرتبط آزمایشگاهی	تدریس نمایشی و عملی	دکتر محمدی	آشنایی عملی بر روی موضوع غلبه بر غشاها و سدهای بیولوژیک در کلاس نظری	۱۴۰۴/۳/۲۷	16
تجهيزات مرتبط آزمایشگاهی	تدریس نمایشی و عملی	دکتر محمدی	آشنایی عملی در استفاده از دستگاه فلوسایتومتری مطرح شده در کلاس نظری	۱۴۰۴/۴/۳	17