**بسمه تعالي**

**نام و کد درس : نانوزیست فناوری کد 10**

**رشته و مقطع تحصيلي : داروسازي- PhD نانوفناوری دارویی ترم: 2**

**روز و ساعت برگزاري: - محل برگزاري: دانشکده داروسازی**

**تعداد و نوع واحد 2 واحد نظری دروس پيش نياز : بیولوژی سلولی و مولکولی و مهندسی ژنتیک**

**مدرس يا مدرسين: دکتر یداله امیدی- دکتر ژاله برار شماره تماس دانشکده: 33341315**



**مقدمه و توجيه**:

با توجه به اینکه امروزه سیستم های نوین دارویی هدفمند و هوشمند با بهره گیری از خصوصیات ذرات در مقیاس نانو در حال توسعه هستند، آشنایی با برهمکنش مواد و داروهای زیستی و هم چنین سیستم های سلولی با مولکولهای نانوساختار اهمیت فراوانی پیدا کرده است. دانشجویان مقطع PhD نانوفناوری دارویی که بعنوان یک زمینه بین رشته ای در عرصع علم و فناوری شناخته میشود، بایستی در این دوره آموزشی بطور تخصصی آموزش های مرتبط با تلفیق سیستم های بیولوژیک با علم نانوتکنولوژی را کسب کرده و بتوانند درآینده در توسعه سامانه های نانو ساختار در تشخیص و درمان بیماریها و آنالیز مواد بیولوژیک نقش موثری داشته باشند.

**هدف کلي:** هدف از این درس، آشنایی با ساختار بیو ماکرومولکولها و اصلاح آنها بمنظور کاربرد در سیستم های نوین تشخیصی و دارورسانی و طراحی واکسن نسل جدید بمنظور پیشگیری و درمان می باشد.

.

**شرح درس:**

در این درس، ابتدا ساختار بیومولکول ها و روش های مختلف برای پایداری آنها آموزش داده میشود. سپس ضمن آشنایی با خصوصیات نانو ذرات ، روشهای طراحی نانو بیو سیستم ها بمنظور فرمولاسیون سامانه های نوین دارو رسانی یا واکسن به تفصیل بحث خواهد شد .

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **جلسه اول**  **مدرس: دکتر برار**  **اهداف کلی : زیست سازگاری نانو مواد دارویی و بررسی سمیت آنها 1** | | | | | | | |
| **اهداف اختصاصی** | **حیطه های اهداف** | **فعالیت استاد** | **فعالیت دانشجو** | **عرصه یادگیری** | **زمان** | **رسانه کمک آموزشی** | **روش ارزیابی** |
| **انتظار می رود در پایان دوره دانشجو:**  **با مفهوم سازگاری زیستی نانو مواد آشنا شود .**  **ارگانها و سلولهای مهم هدف در این زمینه را بشناسد.**  **خصوصیات نانوذرات مرتبط با بروز سمیت و روشهای بررسی آنها را بداند.** | **شناختی** | **سخنرانی و تشویق دانشجویان برای مشارکت بیشتر** | **شرکت فعال در کلاس و مشارکت در بحث** | **کلاس درس** | **10 دقیقه مقدمه و رئوس مطالب**  **50**  **دقیقه تدریس**  **10 دقیقه استراحت**  **40 دقیقه تدریس**  **10 دقیقه پرسش و پاسخ و رفع اشکال** | **ویدیو پروژکتور**  **(powerpoint)**  **و وایت بورد**  **و ویدئوهای آموزشی مربوطه** | **فعالیت کلاسی %20**  **امتحان پایان ترم 80%** |
| **جلسه دوم**  **مدرس: دکتر برار**  **اهداف کلی : زیست سازگاری نانو مواد دارویی و بررسی سمیت آنها 2** | | | | | | | |
| **اهداف اختصاصی** | **حیطه های اهداف** | **فعالیت استاد** | **فعالیت دانشجو** | **عرصه یادگیری** | **زمان** | **رسانه کمک آموزشی** | **روش ارزیابی** |
| **انتظار می رود در پایان دوره دانشجو:**  **روشهای مختلف in vitro بررسی سمیت را بشناسد.**  **روشهای مختلف in vivo بررسی سمیت را بشناسد.**  **روشهای مختلف ex vivo بررسی سمیت را بشناسد.**  **بتواند روش مناسب بررسی سمیت را طراحی نماید.** | **شناختی** | **سخنرانی و تشویق دانشجویان برای مشارکت بیشتر** | **شرکت فعال در کلاس و مشارکت در بحث** | **کلاس درس** | **10 دقیقه مقدمه و رئوس مطالب**  **50**  **دقیقه تدریس**  **10 دقیقه استراحت**  **40 دقیقه تدریس**  **10 دقیقه پرسش و پاسخ و رفع اشکال** | **ویدیو پروژکتور**  **(powerpoint)**  **و وایت بورد**  **و ویدئوهای آموزشی مربوطه** | **فعالیت کلاسی %20**  **امتحان پایان ترم 80%** |
| **جلسه سوم**  **مدرس: دکتر برار**  **اهداف کلی : ساختار داروهای ژنی و اصول ژن رسانی با فناوری نانو 1** | | | | | | | |
| **اهداف اختصاصی** | **حیطه های اهداف** | **فعالیت استاد** | **فعالیت دانشجو** | **عرصه یادگیری** | **زمان** | **رسانه کمک آموزشی** | **روش ارزیابی** |
| **انتظار می رود در پایان دوره دانشجو:**  **با مکانیسم اثر و انواع داروهای ژنی آشنا شود.**  **سد های بیولوژیکی جذب داروهای ژنی را بشناسد**  **راهکارهای افزایش جذب این داروهای را بداند.** | **شناختی** | **سخنرانی و تشویق دانشجویان برای مشارکت بیشتر** | **شرکت فعال در کلاس و مشارکت در بحث** | **کلاس درس** | **10 دقیقه مقدمه و رئوس مطالب**  **50**  **دقیقه تدریس**  **10 دقیقه استراحت**  **40 دقیقه تدریس**  **10 دقیقه پرسش و پاسخ و رفع اشکال** | **ویدیو پروژکتور**  **(powerpoint)**  **و وایت بورد**  **و ویدئوهای آموزشی مربوطه** | **فعالیت کلاسی %20**  **امتحان پایان ترم 80%** |
| **جلسه چهارم**  **مدرس: دکتر برار**  **اهداف کلی : ساختار داروهای ژنی و اصول ژن رسانی با فناوری نانو 2** | | | | | | | |
| **اهداف اختصاصی** | **حیطه های اهداف** | **فعالیت استاد** | **فعالیت دانشجو** | **عرصه یادگیری** | **زمان** | **رسانه کمک آموزشی** | **روش ارزیابی** |
| **انتظار می رود در پایان دوره دانشجو:**  **انواع سیستم های نانو و مزایا و معایب آنها در انتقال داروهای ژنی را بشناسد.**  **تاثیر و تداخل عوامل فیزیولوژیک با سیستم های نانو در انتقال داروها را بداند.**  **بتواند طراحی فرمولاسیون و بررسی های لازم برای ناپایداری آنها را معرفی نماید.** | **شناختی** | **سخنرانی و تشویق دانشجویان برای مشارکت بیشتر** | **شرکت فعال در کلاس و مشارکت در بحث** | **کلاس درس** | **10 دقیقه مقدمه و رئوس مطالب**  **50**  **دقیقه تدریس**  **10 دقیقه استراحت**  **40 دقیقه تدریس**  **10 دقیقه پرسش و پاسخ و رفع اشکال** | **ویدیو پروژکتور**  **(powerpoint)**  **و وایت بورد**  **و ویدئوهای آموزشی مربوطه** | **فعالیت کلاسی %20**  **امتحان پایان ترم 80%** |
| **جلسه پنجم و ششم**  **مدرس: دکتر برار**  **اهداف کلی : پایداری داروهای پروتئینی و اصول دارورسانی آنها با فناوری نانو** | | | | | | | |
| **اهداف اختصاصی** | **حیطه های اهداف** | **فعالیت استاد** | **فعالیت دانشجو** | **عرصه یادگیری** | **زمان** | **رسانه کمک آموزشی** | **روش ارزیابی** |
| **انتظار می رود در پایان دوره دانشجو:**  **موانع دارو رسانی و ناپایداری داروهای پروتئینی و پپتیدی را بشناسد.**  **مشخصات سیستم های انتقال آنها را بداند و موارد مهم در طراحی آنها را بشناسد.**  **تاثیر و تداخل عوامل بیولوژیک با سیستم های نانو را بداند.**  **بتواند طراحی فرمولاسیون و بررسی های لازم برای ناپایداری آنها را معرفی نماید.** | **شناختی** | **سخنرانی و تشویق دانشجویان برای مشارکت بیشتر** | **شرکت فعال در کلاس و مشارکت در بحث** | **کلاس درس** | **10 دقیقه مقدمه و رئوس مطالب**  **50**  **دقیقه تدریس**  **10 دقیقه استراحت**  **40 دقیقه تدریس**  **10 دقیقه پرسش و پاسخ و رفع اشکال** | **ویدیو پروژکتور**  **(powerpoint)**  **و وایت بورد**  **و ویدئوهای آموزشی مربوطه** | **فعالیت کلاسی %20**  **امتحان پایان ترم 80%** |
| **جلسه هفتم**  **مدرس: دکتربرار**  **اهداف کلی : بیوفیلم ها** | | | | | | | |
| **اهداف اختصاصی** | **حیطه های اهداف** | **فعالیت استاد** | **فعالیت دانشجو** | **عرصه یادگیری** | **زمان** | **رسانه کمک آموزشی** | **روش ارزیابی** |
| **انتظار می رود در پایان دوره دانشجو:**  **روش های ایجاد بیوفیلم ها را بداند.**  **نقش نانو مواد را در کنترل بیوفیلم ها و روشهای بررسی آنها را بداند.** | **شناختی** | **سخنرانی و تشویق دانشجویان برای مشارکت بیشتر** | **شرکت فعال در کلاس و مشارکت در بحث** | **کلاس درس** | **10 دقیقه مقدمه و رئوس مطالب**  **50**  **دقیقه تدریس**  **10 دقیقه استراحت**  **40 دقیقه تدریس**  **10 دقیقه پرسش و پاسخ و رفع اشکال** | **ویدیو پروژکتور**  **(powerpoint)**  **و وایت بورد**  **و ویدئوهای آموزشی مربوطه** | **فعالیت کلاسی %20**  **امتحان پایان ترم 80%** |
| **جلسه هشتم**  **مدرس: دکتر برار**  **اهداف کلی : سمینار** | | | | | | | |
| **اهداف اختصاصی** | **حیطه های اهداف** | **فعالیت استاد** | **فعالیت دانشجو** | **عرصه یادگیری** | **زمان** | **رسانه کمک آموزشی** | **روش ارزیابی** |
| **دانشجویان سمینار خود را در زمینه ای که قبلا مشخص شده ارائه میدهند.** | **شناختی** | **سخنرانی و تشویق دانشجویان برای مشارکت بیشتر** | **ارائه سمینار و مشارکت فعالانه در بحث** | **کلاس درس** | **100 دقیقه** | **ویدیو پروژکتور**  **(powerpoint)**  **و وایت بورد**  **و ویدئوهای آموزشی مربوطه** | **فعالیت کلاسی %20**  **امتحان پایان ترم 80%** |
| **جلسه نهم**  **مدرس: دکتر امیدی**  **اهداف کلی : آنتی بادی ها و پروتئین های درمانی 1** | | | | | | | |
| **اهداف اختصاصی** | **حیطه های اهداف** | **فعالیت استاد** | **فعالیت دانشجو** | **عرصه یادگیری** | **زمان** | **رسانه کمک آموزشی** | **روش ارزیابی** |
| **انتظار می رود در پایان دوره دانشجو:**  **با ساختار آنتی بادی ها و پروتئین های درمانی آشنا شود.**  **روشهای بررسی خصوصیات آنها را بداند.**  **مشخصات مهم آنها را بعنوان داروهای بیوبوژیک بشناسد.**  **اصول مهم را در طراحی نانوبیو داروها بداند.** | **شناختی** | **سخنرانی و تشویق دانشجویان برای مشارکت بیشتر** | **شرکت فعال در کلاس و مشارکت در بحث** | **کلاس درس** | **10 دقیقه مقدمه و رئوس مطالب**  **50**  **دقیقه تدریس**  **10 دقیقه استراحت**  **40 دقیقه تدریس**  **10 دقیقه پرسش و پاسخ و رفع اشکال** | **ویدیو پروژکتور**  **(powerpoint)**  **و وایت بورد**  **و ویدئوهای آموزشی مربوطه** | **فعالیت کلاسی %20**  **امتحان پایان ترم 80%** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **جلسه دهم**  **مدرس: دکتر امیدی**  **اهداف کلی : آنتی بادی ها و پروتئین های درمانی 2** | | | | | | | |
| **اهداف اختصاصی** | **حیطه های اهداف** | **فعالیت استاد** | **فعالیت دانشجو** | **عرصه یادگیری** | **زمان** | **رسانه کمک آموزشی** | **روش ارزیابی** |
| **انتظار می رود در پایان دوره دانشجو:**  **با انواع نانو سیستم ها برای دارورسانی آنتی بادی ها و پروتئین های درمانی آشنا شود.**  **راههای بررسی و افزایش پایداری این سیستم ها را بشناسد.**  **راههای تعیین ویژگی های این سیستم ها را یاد بگیرد.** | **شناختی** | **سخنرانی و تشویق دانشجویان برای مشارکت بیشتر** | **شرکت فعال در کلاس و مشارکت در بحث** | **کلاس درس** | **10 دقیقه مقدمه و رئوس مطالب**  **50**  **دقیقه تدریس**  **10 دقیقه استراحت**  **40 دقیقه تدریس**  **10 دقیقه پرسش و پاسخ و رفع اشکال** | **ویدیو پروژکتور**  **(powerpoint)**  **و وایت بورد**  **و ویدئوهای آموزشی مربوطه** | **فعالیت کلاسی %20**  **امتحان پایان ترم 80%** |
| **جلسه یازدهم**  **مدرس: دکتر امیدی**  **اهداف کلی : تکنیک های کونژوکاسیون، کراس لینک کردن و پگیلاسیون بیومولکول ها 1** | | | | | | | |
| **اهداف اختصاصی** | **حیطه های اهداف** | **فعالیت استاد** | **فعالیت دانشجو** | **عرصه یادگیری** | **زمان** | **رسانه کمک آموزشی** | **روش ارزیابی** |
| **انتظار می رود در پایان دوره دانشجو:**  **دلایل نیاز به اصلاح سطح نانو بیو دارو ها را بداند.**  **با تاثیرات بیولوژیکی تغییرات سطح ذرات آشنا شود.**  **نقش اصلاح ساختار را در پایداری و عملکرد نانو ساختارها بداند.** | **شناختی** | **سخنرانی و تشویق دانشجویان برای مشارکت بیشتر** | **شرکت فعال در کلاس و مشارکت در بحث** | **کلاس درس** | **10 دقیقه مقدمه و رئوس مطالب**  **50**  **دقیقه تدریس**  **10 دقیقه استراحت**  **40 دقیقه تدریس**  **10 دقیقه پرسش و پاسخ و رفع اشکال** | **ویدیو پروژکتور**  **(powerpoint)**  **و وایت بورد**  **و ویدئوهای آموزشی مربوطه** | **فعالیت کلاسی %20**  **امتحان پایان ترم 80%** |
| **جلسه دوازدهم**  **مدرس: دکتر امیدی**  **اهداف کلی : تکنیک های کونژوکاسیون، کراس لینک کردن و پگیلاسیون بیومولکول ها 2** | | | | | | | |
| **اهداف اختصاصی** | **حیطه های اهداف** | **فعالیت استاد** | **فعالیت دانشجو** | **عرصه یادگیری** | **زمان** | **رسانه کمک آموزشی** | **روش ارزیابی** |
| **انتظار می رود در پایان دوره دانشجو:**  **بتواند طراحی مناسب جهت بهبود اثر بیولوژیک نانو بیوساختار ها ارائه دهد.**  **روشهای کونژوگاسیون و عوامل دخیل در آن را یاد بگیرد.**  **تکنیک های Cross linking را یاد بگیرد.**  **روشهای پگیلاسیون ذرات و اصول آن را یاد بگیرد.** | **شناختی** | **سخنرانی و تشویق دانشجویان برای مشارکت بیشتر** | **شرکت فعال در کلاس و مشارکت در بحث** | **کلاس درس** | **10 دقیقه مقدمه و رئوس مطالب**  **50**  **دقیقه تدریس**  **10 دقیقه استراحت**  **40 دقیقه تدریس**  **10 دقیقه پرسش و پاسخ و رفع اشکال** | **ویدیو پروژکتور**  **(powerpoint)**  **و وایت بورد**  **و ویدئوهای آموزشی مربوطه** | **فعالیت کلاسی %20**  **امتحان پایان ترم 80%** |
| **جلسه سیزدهم**  **مدرس: دکتر امیدی**  **اهداف کلی : مهندسی بیو ماکرومولکولها** | | | | | | | |
| **اهداف اختصاصی** | **حیطه های اهداف** | **فعالیت استاد** | **فعالیت دانشجو** | **عرصه یادگیری** | **زمان** | **رسانه کمک آموزشی** | **روش ارزیابی** |
| **انتظار می رود در پایان دوره دانشجو:**  **دلایل مهندسی بیوماکرومولکولها را بداند.**  **روشهای مختلف بررسی خصوصیات بیوماکرومولکولها را یاد بگیرد.**  **با روش مهندسی بیوماکرومولکولها آشنا شود.**  **با نقش مهندسی بیوماکرومولکولها در پایداری و عملکرد آنها بشناسد .** | **شناختی** | **سخنرانی و تشویق دانشجویان برای مشارکت بیشتر** | **شرکت فعال در کلاس و مشارکت در بحث** | **کلاس درس** | **10 دقیقه مقدمه و رئوس مطالب**  **50**  **دقیقه تدریس**  **10 دقیقه استراحت**  **40 دقیقه تدریس**  **10 دقیقه پرسش و پاسخ و رفع اشکال** | **ویدیو پروژکتور**  **(powerpoint)**  **و وایت بورد**  **و ویدئوهای آموزشی مربوطه** | **فعالیت کلاسی %20**  **امتحان پایان ترم 80%** |
| **جلسه چهاردهم و پانزدهم**  **مدرس: دکتر امیدی**  **اهداف کلی : اصول واکسن delivery با فناوری نانو** | | | | | | | |
| **اهداف اختصاصی** | **حیطه های اهداف** | **فعالیت استاد** | **فعالیت دانشجو** | **عرصه یادگیری** | **زمان** | **رسانه کمک آموزشی** | **روش ارزیابی** |
| **انتظار می رود در پایان دوره دانشجو:**  **انواع واکسن های نوین را بشناسد.**  **با اصول دارورسانی واکسنها آشنا شود.**  **کاربرد نانو ذرات بعنوان حامل واکسن را بداند.**  **ترکیبات ضروری در فرمولاسیون واکسن ها را بداند.**  **تغییرات مورد نیاز برای افزایش کارایی واکسن ها را بداند.** | **شناختی** | **سخنرانی و تشویق دانشجویان برای مشارکت بیشتر** | **شرکت فعال در کلاس و مشارکت در بحث** | **کلاس درس** | **10 دقیقه مقدمه و رئوس مطالب**  **50**  **دقیقه تدریس**  **10 دقیقه استراحت**  **40 دقیقه تدریس**  **10 دقیقه پرسش و پاسخ و رفع اشکال** | **ویدیو پروژکتور**  **(powerpoint)**  **و وایت بورد**  **و ویدئوهای آموزشی مربوطه** | **فعالیت کلاسی %20**  **امتحان پایان ترم 80%** |
| **جلسه شانزدهم و هفدهم**  **مدرس: دکترامیدی**  **اهداف کلی : نانو بیوسنسورها و نانو بیو ماشین ها** | | | | | | | |
| **اهداف اختصاصی** | **حیطه های اهداف** | **فعالیت استاد** | **فعالیت دانشجو** | **عرصه یادگیری** | **زمان** | **رسانه کمک آموزشی** | **روش ارزیابی** |
| **انتظار می رود در پایان دوره دانشجو:**  **کاربر نانو بیوسنسورها و نانو بیوماشین ها را بداند.**  **با اهداف درمانی و تشخیصی آنها آشنا شود.**  **با انواع آنها آشنا شود.**  **اصول طراحی آنها را بداند.**  **آزمایشات لازم برای بررسی کارایی آنها را یاد بگیرد.**  **تغییرات لازم برای افزایش کارایی آنها را بداند.** | **شناختی** | **سخنرانی و تشویق دانشجویان برای مشارکت بیشتر** | **شرکت فعال در کلاس و مشارکت در بحث** | **کلاس درس** | **10 دقیقه مقدمه و رئوس مطالب**  **50**  **دقیقه تدریس**  **10 دقیقه استراحت**  **40 دقیقه تدریس**  **10 دقیقه پرسش و پاسخ و رفع اشکال** | **ویدیو پروژکتور**  **(powerpoint)**  **و وایت بورد**  **و ویدئوهای آموزشی مربوطه** | **فعالیت کلاسی %20**  **امتحان پایان ترم 80%** |

* **سياست مسئول دوره در مورد برخورد با غيبت و تاخير دانشجو درکارگاهها و کارخانه: گزارش به اداره آموزش تحصیلات تکمیلی**
* **نحوه ارزشيابي دانشجو و بارم مربوط به هر ارزشيابي:**

امتحان میان ترم و پایان ترم: 80 درصد

سمینار دانشجو: 20 درصد

* **منابع اصلي درس(رفرانس):**

1. Nanobiotechnology; ed. christog Niemeyer and Chad Mirkin, Pub: Wiley; the latest edition.
2. Bioconjugate Techniques; ed. Greg T. Hermanson, Pub. Elsevier; the latest edition.
3. Pharmaceutical Gene Delivery Systems; ed. Sullivan S., Pub: Marcel Dekker; the latest edition.
4. Therapeutic Peptides and Proteins; ed. Ajay K. Banga; Pub: Wiley, the latest edition
5. Therapeutic monoclonal antibodies; ed. Zhiqiang An; Pub: Wiley, the latest edition
6. Recently published research and review articles.