**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.